

---

# **SYYSASTERIN (*ASTER NOVI-BELGII*) JA SYYSLEIMUN (*PHLOX PANICULATA*) HÄRMÄNTORJUNTA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa, 15.3.2011

Suvi Lahti



Puutarhatalouden koulutusohjelma  
Lepaa

Työn nimi                      Syysasterin (*Aster novi-belgii*) ja syysleimun (*Phlox paniculata*)  
härmäntorjunta

Tekijä                         Suvi Lahti

Ohjaava opettaja            Mona-Anitta Riihimäki

Hyväksytty                  \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_

Hyväksyjä

## HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

## LEPAA

## Puutarhatalouden koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Suvi Lahti	<b>Vuosi</b> 2011
<b>Työn nimi</b>	Syysasterin ( <i>Aster novi-belgii</i> ) ja syysleimun ( <i>Phlox paniculata</i> ) hämäntorjunta	

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on löytää vaihtoehtoinen ja nykyisiä torjunta-aineita ekologisempi tapa hämäntorjuntaan perennoilla. Härmää torjuttiin ruiskuttamalla koekasvit kolme kertaa loppukesästä kolmella eri aineella ja tutkimalla ruiskutusten vaikutusta kasvien hämäisyyteen, värittyneiden nupujen määrään ja avonaisiin kukkiin. Viimeisellä mittauksella kasveista otettiin ylös tuorepaino ja juuristo tarkistettiin. Työn toimeksiantaja Taimistoviljelijät ry ehdotti yhdeksi koeaineeksi Carbon Kick® Boosteria. Muiksi määrättyivät hiivapohjainen Elistim® sekä mäntysuovasta, ruokasoodasta ja öljystä tehty sekoitus. Härmä on epätoivottu kasvitauti, sillä sen vaikutus on suuri kauppakuntoisten taimien hävikkiin.

Aineistona kokeessa käytettiin syysleimuja ja syysastereita. Koe oli jaettu kahteen osaan niin, että laajempi koe oli ulkona taimikentällä ja suppeampi koe oli sisällä kausihuoneessa. Ulkona oli neljä koejäsentä ja sisällä kolme. Härmä arvioitiin asteikolla 0–5, jolloin 0 tarkoitti, ettei kasvustossa ollut yhtään härmää ja 5 tarkoitti, että koko kasvi oli hämän peitossa. Havainnot olivat silmämääräisiä.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että hämän torjunta tulee aloittaa ajoissa, käytettäessä ennaltaehkäiseviä aineita, jottei härmä saa kunnon otetta kasvustossa. Parhaimmat tulokset saatiin käytettäessä Carbon Kick® Boosteria ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seosta. Ensin mainittu osoitti tehonsa erityisesti kausihuoneessa, sillä sen tuorepainojen tulos oli lähes puolet enemmän kuin vastaavilla taimikentällä. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos näytti toimivan hyvin niin ulkona kuin sisällä tehdyissä kokeissa. Härmää ei esiintynyt juurikaan syysleimuilla, mutta syysasterilla siitä saatiin tuloksia. Parhaiten hämäntorjunnassa toimivat edellä mainitut aineet. Koe oli kokonaisuudessaan ainoastaan suuntaa-antava, sillä taimimateriaali oli epätasaista syysleimun kohdalla.

**Avainsanat** härmä, syysleimu, syysasteri

**Sivut** 29 s, + liitteet 7 s

HAMK University of Applied Sciences  
LEPAA  
Degree Programme in Horticulture

---

<b>Author</b>	Suvi Lahti <b>Year</b> 2011
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Controlling Powdery Mildew on New York Aster ( <i>Aster novi-belgii</i> ) and Border Phlox ( <i>Phlox paniculata</i> )

---

ABSTRACT

The aim of this thesis was to find an alternative and more ecological way to control powdery mildew on perennials. The study was conducted by spraying the test plants three times at the end of summer with three different fungicides and by observing the effects of the sprayings on the amounts of colored buds, open flowers and powdery mildew on the plants. In the end the plants were cut and weighed. The commissioner of the thesis was Taimistoviljelijä ry and they suggested that one of the substances could be Carbon Kick® Booster. The other fungicides were yeast based Elistim® and a combination of pine soap, baking powder and oil. Powdery mildew is an unwanted plant disease because it largely affects the outer appearance of plants and it also affects yield.

Powdery mildew fungicides were tested on the border phlox and the New York aster. The test was divided into two parts; the larger test was set up outside on the plant field and a smaller group of plants was set up in a seasonal greenhouse. Three of the products were used outside and two inside. The amount of powdery mildew was estimated on a scale from 0 to 5, where zero meant there was no visible powdery mildew on the plant and five meant that the whole plant was covered with powdery mildew.

According to the results controlling powdery mildew should at least be started in the early stages of contamination when using preventive fungicides. The best results were received by using Carbon Kick® Booster and the combination of pine soap, baking powder and oil. The first mentioned was effective in the greenhouse and the second worked well in the open field. There was not much powdery mildew on the border phlox but the New York aster gave good results. The best results were found with the previously mentioned fungicides. The study was only directional because the plant material was uneven in many ways.

**Keywords** powdery mildew, border phlox, New York aster  
**Pages** 29 p + appendices 7 p

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HÄRMÄ .....	2
2.1	Taudinaiheuttaja.....	2
2.2	Taudin leviäminen ja torjunta .....	5
3	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	7
3.1	Syysleimut.....	7
3.2	Syysasterit .....	8
3.3	Kasvinsuojeluaineet .....	10
3.3.1	Carbon Kick® Booster .....	10
3.3.2	Elistim® .....	11
3.3.3	Björkwallin Taimiston resepti .....	12
3.4	Koejärjestelyt .....	13
3.5	Kasvuston härmän määrittäminen ja mittausmenetelmät.....	15
4	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU .....	16
4.1	Syysleimut taimikentällä .....	16
4.2	Syysleimut kausihuoneessa .....	18
4.3	Syysasterit .....	19
4.4	Käsittelyistä saatujen tulosten tarkastelu.....	21
5	JOHTOPÄÄTELMÄT .....	25
	LÄHTEET .....	28

Liite 1	CARBON KICK® BOOSTER MAINOSLEHTINEN (TAKAKANSITEKSTI)
Liite 2	TRIAKONTANOLI INFOLEHTINEN
Liite 3	CARBON KICK BOOSTER INFOLEHTINEN
Liite 4	ITHECIN TUOTTEITA AVOMAAN VIHANNEKSILLE
Liite 5	ELISTINE® TECHNICAL SHEET

## 1 JOHDANTO

Härmäsienet vaivaavat monilla taimistoilla perennojen tuottamista ja siihen halutaan löytää ratkaisu. Viljelijän tehtävä on myydä kauneutta ja asiat, jotka saavat kasvin näyttämään epämiellyttävältä, eivät vetoa kuluttajiin (Jozwik 1992, 253). Erityisen alttiit kasvit kuten eräät syysleimu- ja syysasterilajikkeet saattavat jäädä kokonaan pois tuotannosta niiden härmäisyyden takia tai ne vaihdetaan kokonaan härmänkestäviin lajikkeisiin, sillä härmäistä kasvia ei voi toimittaa asiakkaalle. Tärkeää olisi löytää menetelmä härmän torjuntaan, jotta kasvien kauppakuntoisuus ei kärsisi.

Lisääntynyt ympäristötietoisuus taas ajaa hakemaan erilaisia ratkaisuja vanhojen luontoa kuormittavien kemikaalien tilalle. Härmää on yleisesti torjuttu käyttämällä kemikaaleja ja ne ovat tällä hetkellä toimivin keino estää härmän leviäminen kasvustossa. Myös torjunta-aineresistenssi saattaa muodostua ongelmaksi joidenkin aineiden kohdalla. Torjunta-aineresistenssi voi johtua satunnaisesta mutaatiosta tai pitkäaikaisen altistuksen aiheuttamasta sietokyvyn nousemisesta. Se voi johtaa vakaviin kasvinsuojelullisiin ongelmiin ja tästä syystä tulisi suosia ei-kemiallisten menetelmien käyttöä ja erilaisten aineiden vuorottelua. Torjunnassa tulisi käyttää vain kerran saman tehoaineryhmän torjunta-aineita yhden kasvukauden aikana tietyllä loholla. (Junnila, Laine & Ketola 2009, 4–6.)

Tarkoituksena tässä opinnäytetyössä olisi löytää vaihtoehtoinen ja ekologisempi aine härmän torjuntaan sekä selvittää aineiden vaikutusta kasvien kauppakuntoisuuteen. Lupaavia tuloksia ympäristöystävällisemmästä torjunnasta on saatu käytettäessä toisia sieniä härmän torjunnassa samoin kokeelliset bikarbonaatti- ja öljyruiskutukset ovat osoittautuneet tehokkaiksi torjuntamenetelmiksi ruusulla (Agrios 1997, 298). Toimeksiantaja Taimistoviljelijä ry oli kiinnostunut tietämään, miten Carbon Kick® Booster toimii härmää vastaan. Muita käytettyjä aineita olivat Elistim® ja Björkwallin Taimistolta saatu härmäntorjuntaresepti.

## 2 HÄRMÄ

Ihmiselle tauteja aiheuttaa noin 50 eri sienilajia, eläimillä määrä on lähes sama. Kasveilla sen sijaan taudin voi aiheuttaa yli 10 000 erilaista sienilajia. Sienet ovat yleensä mikroskooppisen pieniä organismeja, joilta puuttuu klorofylli eli lehtivihreä. (Agrios 1997, 245.) Kehittyneemmät sienet kuten ruokasienet, pystyvät muodostamaan useaa erilaista solukkoa. Alkeellisemmat muodot ovat usein vain hieman enemmän kuin imurihmojen kokoelma. Tähän ryhmään kuuluvat muun muassa leipähome ja härmäsienet. (Jozwik 1992, 208.)

Härmä on yksi laajimmalle levittyneistä kasvitaudeista ja se on helposti tunnistettava. Härmä tarttuu lähestulkoon kaikenlaisiin kasveihin luonnonkasveista viljeltyihin kasveihin. (Edmunds & Pottorff 2009.) Agrios (1997, 295) lisää, että tästä syystä se on yksi pahimmista taloudellista tappiota tuottavista kasvitaudeista. Härmä aiheuttaa ylimääräistä työtä niin yksivuotisilla kasveilla kuin perennoillakin, sillä sen oireet ovat ilmiselviä ja rumia (Chase, Daughtrey & Simone 1995, 8). Sitä esiintyy erityisesti loppukesällä ja syksyllä, mutta kasvihuoneessa härmää voidaan tavata ympäri vuoden (Wrigglesworth 2004). Tauti viihtyy kasvustossa, kun ilmankosteus on korkea ja maaperä kuiva. Härmän tunnistaa siitä, että se peittää lehdenpinnan valkoisella jauheella ja joissain tapauksissa kasvi saattaa kuolla. Kuolemaan johtavat tapaukset ovat kuitenkin harvinaisia. (Hodgson 2000.)

Härmä on vaillinaissieni eli se ei pysty elämään kuolleella kasvimateriaalilla eikä keinotekoisella kasvualustalla (Agrios 1997, 295; Backman 2010, 10–11). Sen sijaan härmäsieni kykenee elämään hyvinkin elinvoimaisilla kasveilla ilman, että se aiheuttaa suurta stressiä sienikasvustolle. Elinvoimainenkaan kasvi ei siis pysty omin voimin taistelemaan härmäinfektiota vastaan. (Powell & Lindquist 1997, 66.)

### 2.1 Taudinaiheuttaja

Härmä on homesieni, jonka rihmasto kasvaa kasvin pinnalla. Härmä saa ravinteita tunkeutumalla imurihmojen avulla eläviin soluihin. Toisin kuin monet muut sienet härmä pystyy itämään jopa ilman suhteellisen kosteuden ollessa äärimmäisen vähäistä (jopa 0 %), sillä itiöistä poikkeuksellisen suuri osa on vettä (Jones 1987, 41, 95).

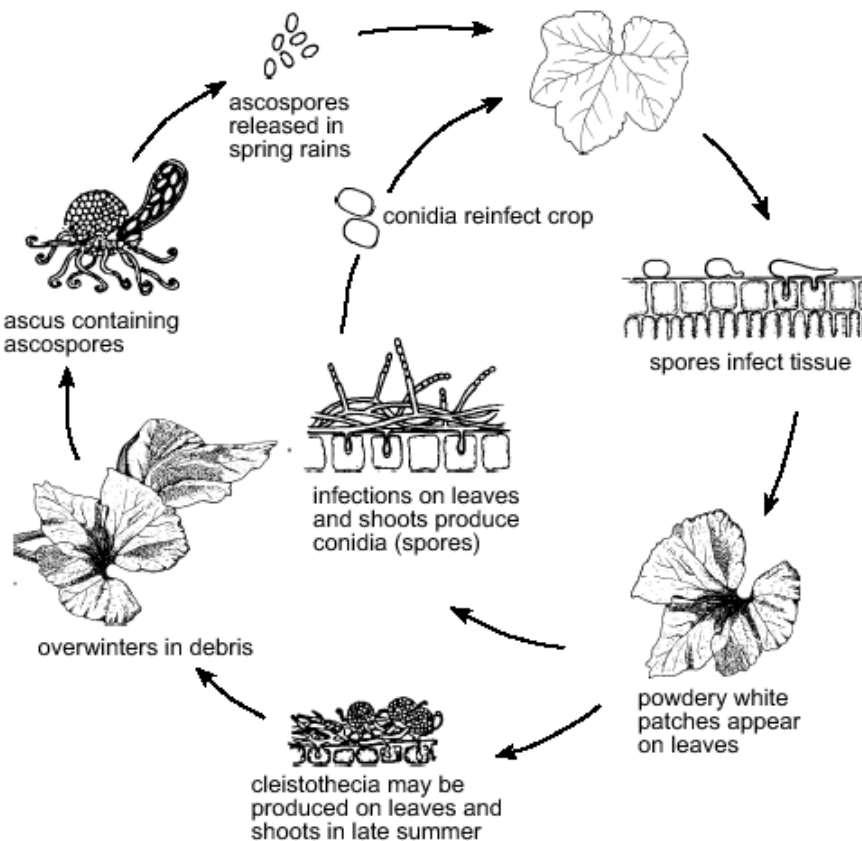
Imurihmat tekevät soluun tunkeutuessaan pienen reiän, josta koituu mahdollisimman vähän haittaa kyseiselle solulle. Imurihma laajenee solun sisällä ja kasvisolun solukalvo eli plasmalemma poimuttuu sienen imurihmaston ympärille. Imurihmat ovat epäsäännöllisen muotoisia, mikä lisää niiden kosketuspintaa kasvin soluliman kanssa. Imurihmojen ympärille muodostunut solukal-

vo on selvästi erilainen verrattuna isäntäkasvin solukalvoon. Se on paksumpi, vahvempi, poimuttuneempi ja se sisältää enemmän polysakkaridejä kuin kasvin normaali solukalvo. (Isaac 1992, 175.) Vaikka härmäsieni ei tapa kasvia, vaikuttaa se kuitenkin isäntäkasvin kasvuun varastaessaan siltä ravinteita. Muita kasvissa tapahtuvia fysikaalisia muutoksia ovat muun muassa fotosynteesiaineenvaihdunnan väheneminen, lisääntynyt soluhengitys ja haihdutus sekä sadon väheneminen jopa 20–40 %. (Agrios 1997, 44, 295.)

Härmät ovat isäntäspesifistisiä eli ne eivät selviydy ilman oikeanlaista isäntäkasvia (Edmunds & Pottorff 2009). Chase ym. (1995, 10) huomauttaakin, että vaikka tauti tarttuisi joihinkin kasveihin, ei se välttämättä äidy epidemiaksi. Eri härmäroduilla on myös erilaiset hyvin spesifiset ravinnevaatimukset, jolloin joissain härmätapauksissa tauti voi kasvaa vain yhdellä kasvilla (Stevenson 1972, 91). Sienirihmaston tekee menestyväksi se, että ne pystyvät tunkeutumaan isäntäkasviin, saamaan siitä ravintoa, lisääntymään sillä ja pitämään puolensa isäntäkasvin oloissa (Agrios 1997, 44, 295).

Härmä kuuluu *Ascomycotica* alakaareen eli kotelosieniin ja niiden alaluokkaan lavakotelaiset. Näiden sienten itiökotelot ovat kotelopullojen, -rakkojen tai -maljojen pohjalla. Kaiken kaikkiaan härmäsienten lahkoon *Erysiphaes* kuuluu 18 sukua, jotka voidaan erottaa toisistaan esimerkiksi kotelorakkojen rakenteen ja itiökoteloiden määrän mukaan. (Valkonen, Bremer & Tapio 2005, 32.) Yleisiä härmänaiheuttavia sukuja ovat muun muassa *Blumeria*, joka aiheuttaa härmää viljoilla ja ruohoilla, *Erysiphe* iskee ruohovartisiin kasveihin ja *Microsphaera* aiheuttaa härmää tomaatille (Agrios 1997, 250).





Kuva 1 Härmän elinkierto kurpitsan lehdellä kuvattuna ( UC pest management guidelines 2001).

Taudin kulku on kasvista riippumatta samanlainen (Kuva 1). Härmäsienet tuottavat sienirihmastoja ja itiöitä koko kasvukauden ajan lehtien pinnalla. Tauti kulkee tuulen mukana uusille kasvupaikoille. Härmäsienet voivat tuottaa monia itiösukupolvia yhden kasvukauden aikana ja sen ollessa loppuillaan härmäsienet alkavat tuottaa suvullisia kotelorakkuloita, joiden avulla sienet talvehtivat. Kotelorakkulat talvehtivat joko kasvissa tai ne tipahtavat maahan, joista itiöt seuraavana keväänä vapautuvat ja infektoivat uusia kasveja. (UC pest management guidelines 2001.) Härmä aiheuttaa ensin valkoisia jauhemaisia läikkeitä lehden yläpintaan. Joskus läikän alle voi kehittyä kloroosia tai jopa nekroosia eli lehti kuolee läikän alla. Vakavissa saastumisissa saattaa härmää ilmestyä myös lehden alapinnoille, versoille ja kukkiin. (Chase, Daughtrey & Simone 1995, 8.)

Härmälle optimilämpötila on 21 °C ja rihmaston kasvulle 18–25 °C. Tauti itää parhaiten yöllä, mutta leviää tehokkaimmin päivällä. (Backman 2010, 10–11.) Jo pelkkä yökaste riittää härmäsieni-infektioon (Mäki-Valkama 2008, 29). Kasvihuoneessa härmäsienen itiöt pysyvät hengissä suhteellisen lyhyen ajan (Murmman 1992). Backman (2010, 10–11) jatkaa, että härmä pystyy helposti muodostamaan uusia kantoja, ja jotta torjunta-aineiden resistenssi pystytään välttämään, on kasvinsuojeluaineiden vuorottelu erityisen tärkeää. Esimerkik-

si useilla viljanhärmäsienillä on esiintynyt resistenssiä käytettyjä torjunta-aineita kohtaan (Valkonen, Bremer & Tapio 2005, 142).

## 2.2 Taudin leviäminen ja torjunta

Härmän leviämiseen ja esiintymiseen vaikuttavat ensisijaisesti lämpötila, suhteellinen ilmankosteus, kyllästysvajaus, valo, lehvästön kosteus sekä ilman liikkeet (Powell & Lindquist 1997, 69). Härmä viihtyy, oli sitten kuuma tai kylmä. Erityisesti tauti pitää lämpimästä ja kuivasta ilmastosta. (Agrios 1997, 295.) Härmä leviää paikasta toiseen tuulen mukana. Esimerkiksi kasvihuonekasvattajat ovat huomanneet, että tartunta alkaa useimmiten oven ympäristöstä ja avomaaviljelijöillä on kokemusta siitä, että härmä leviää vallitsevien tuulten suuntaan. Eri härmälajeilla on erilainen optimilämpötila. On esitetty, että enemmistö isäntäkasveista kestää korkeamman lämpötilan kuin niissä loisivat härmät. Korkeassa lämpötilassa (30 °C) enää harvat härmäitiöt itävät. (Powell & Lindquist 1997, 69–72.)

Suurin osa härmälajeista itää kosteassa ilmassa. Härmät on jaettu kolmeen eri ryhmään sen mukaan kuinka paljon kosteutta niiden itäminen vaatii. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat härmät jotka itävät vain kosteissa oloissa. Toisessa ryhmässä ovat ne, jotka itävät parhaiten kosteissa oloissa, mutta pieni osa itiöistä pystyy myös itämään kuivemmissä oloissa ja kolmantena ryhmänä ovat niin kosteassa kuin kuivassa hyvin itävät härmälajit. Kastepistettä tarkkaillaessa pystytään määrittämään ilmankosteutta paremmin, kuinka otollinen ilmasto on härmätartunnoille. (Powell & Lindquist 1997, 69–72.)

Osittainen altistuminen vedelle edesauttaa härmäitiöiden itämistä, mutta jos itiöt altistuvat toistuvasti suurelle määrälle vettä, heikkenee niiden itävyys. Valon vaikutuksista härmään ei ole selvää näyttöä ja lämpötilalla näyttäisi olevan suurempi merkitys härmän kehittymiselle kuin valolla. Asia ei kuitenkaan ole näin yksiselitteinen, sillä säännöllisesti liialle auringolle altistuneet lehdet eivät ole optimaalinen kasvupaikka sieni-itiöille. Yleensä härmä esiintyy ja viihtyy varjoisissa lehvästöissä. (Powell & Lindquist 1997, 69–72.)

Kasvinsuojelun takana on aina asiakaslähtöisyys, minkä tulisi ohjata tuotteiden viljelyä (Mäki-Valkama 2008, 6). Härmää voidaan estää leviämistä kiinnittämällä huomiota viljelytoimiin esimerkiksi välttämällä liiallista typpilannoitusta erityisesti syksyllä (Edmunds & Pottorf 2009). Korkean typpipitoisuus aikaansaa pehmeää, pitkää ja ohutta kasvua. Tällainen kasvusto ei ole kaupakelpoista ja siihen tarttuu helpommin härmä. (Powell & Lindquist 1997, 73.) Muita härmän hallintakeinoja on poistaa infektoituneet kasvit tai kasvinosat ja hävittää ne esimerkiksi polttamalla (Edmunds & Pottorf 2009).

Yleisesti uskotaan, että elinvoimaiset kasvit ovat alttiimpia härmälle kuin lievästä ravinnestressistä kärsivät kasvit. Powell ja Lindquist (1997) jatkavat, että esimerkiksi kurkun kohdalla tilanne on päinvastoin eli elinvoimaisuus estää härmän leviämisen kasvustossa, mutta joukossa on monia kasveja, jotka hyö-

tyvät alhaisesta elinvoimaisuudesta. Riittävä välimatka kasvien välillä ja säännöllinen perennojen jakaminen vähentävät taudin riskiä. Kasville annettava vesi ei saisi olla kosketuksissa lehdistöön, vaan sen olisi mentävä suoraan juuristolle. (Hodgson 2000, 170–171.)

Fungisidien lisäksi härmän torjuntaan on käytetty monia muita aineita, kuten maitoa, ruokasoodaa, rikkiä ja puhdistusaineita (Wriggleworth 2004). Kasvien kykyä vastustaa sienitauteja on parannettu käyttämällä kivijauhetta ja merilevätuotteita (Valkonen, Bremer & Tapio 2005, 143). Saippuapohjaiset aineet ja rikitys ovat olleet suosittuja torjuntamenetelmiä, joten kemiallisilla torjunta-aineilla on ollut merkittävä rooli härmäsienten torjunnassa. Rikitys on kuitenkin vaaraksi monille hyötyeliöille, eli jos halutaan torjua härmää kemikaaleilla, kannattaa valita aine, joka on hyötyeliöystävällinen (Backman 2010, 10). Rikkiä voidaan käyttää härmää vastaan suihkemuodossa, jauheena ja kasvihuoneissa rikkiä härmistyttämällä (Agrios 1997, 298). Kasvihuonekurkulla yksi rikitin 300–400 m<sup>2</sup>:lle on riittävästi (Murmman 1992, 118). Härmää vastaan löydetään koko ajan biologisia torjuntamenetelmiä ja Murmman (1992, 119) jatkaa julkaisussaan, että Hollannissa on kokeiltu *Tilleliopsis minor* -sientä kasvihuonekurkun härmäntorjunnassa ja siitä saadut tulokset ovat olleet lupaavia. Helpoin tapa välttää härmää on kuitenkin valita härmäresistenssejä lajikkeita (Agrios 1997, 295).

### 3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tässä opinnäytetyössä härmäkokeita tehtiin kahdessa eri ympäristössä. Laajempi koe sijoitettiin ulos taimikentälle ja suppeampi koe kausihuoneen sisään. Kokeet suoritettiin Lepaan Taimistolla kesä-elokuun aikana. Ulkona koekasveina olivat sekä syysleimu että syysasteri. Kausihuoneessa kokeessa mukana oli ainoastaan syysleimu. Käytetyt syysleimut olivat Wilhelm Kesselring'-lajiketta (Kuva 2) ja syysasterit Seija Virtanen -kantaa (Kuva 3). Syysleimut tulivat kolmelta eri taimistolta: Paksalon Perenna Oy:ltä, Essin Puutarhalta ja Kuljun Puutarhalta. Syysasterit tulivat Björkwallin Taimistolta.

#### 3.1 Syysleimut

Syysleimut (*Phlox paniculata*) kuuluvat *Polemoniaceae* eli sinilatvakasvien heimoon. Sana *Phlox* on johdettu kreikansanasta flox, joka tarkoittaa liekkiä/soihtua. *Paniculata* taas tarkoittaa röyhyllistä/tähkällistä. Syysleimujen alkuperäislaji tulee Pohjois-Amerikan itäosista, mutta nykyisin viljelyssä on vain eri kannoista jalostettuja lajikkeita. (Månsson & Johanson 1994, 170.) Alkuperäinen syysleimu on luonnonkasvi, eikä sitä vaivaa härmä kuten yleisesti viljeltyjä lajikkeita, jotka ovat pitkälle jalostettuja. Nykyisin viljelyssä on muutaman kymmentä lajiketta, kun toisen maailmansodan jälkeen viljeltyjen lajikkeiden määrä oli reilut puolisataa. Tänä päivänä Suomesta saatavat syysleimut ovat suurimmalta osin tuontitavaraa, joiden mukana tulee tauteja ja tuholaisia. (Alanko 2003, 72–73.)

Syysleimut kukkivat keskikesästä syksyyn isoina kukkaryppäinä. Väri vaihtoehtoja on monia: laajasta violettien kirjosta oranssiin ja kaksivärisiin saakka. Leimut kukkivat kahdesti samasta kukkaryppästä ja toisen kukinnan jälkeen muodostuvat siemenet. (Rice 2006, 371.) Syysleimun lehdet ovat vastakkaisia ja ylempänä vuorottaisia ja muodoltaan ne ovat ohuita, suippokärkisiä sekä suikeita (Alanko 2003, 72).

Syysleimuja voidaan lisätä jakamalla joko keväällä tai syksyllä kolmen tai neljän vuoden välein. Muut paitsi kirjavat lajikkeet voidaan lisätä juuripistokkaista. Kirjavat lajikkeet muuttuvat yleensä pelkiksi vihreiksi lajikkeiksi, jos niitä yritetään lisätä juuripistokkaista. (Rice 2006, 371.) Juurakon jakamisessa on kuitenkin riskinsä, sillä juurakossa elää syysleimun pahin tuholainen sukulamato, joka pystyy estämään kasvin kukinnan ja jopa tappamaan kasvin. Toinen tapa lisätä syysleimua on kerätä alkukesällä puutumattomia kesäpistokkaita sumumonistukseen. (Alanko 2003, 72, 74.)



Kuva 2 Kokeessa käytetty syysleimu `Willhelm Kesselring`.

Leimuihin tarttuva härmä tuli Eurooppaan 1960-luvulla Amerikasta. Joissain maissa härmän torjuntaan on annettu ohjeeksi ruiskuttaa kasvusto parin viikon välein sen taltuttamiseksi. (Alanko 2003, 73.) Vakavia härmätartuntoja syysleimulle aiheuttaa *Erysiphe cichoracearum* härmälaji. Tämä aiheuttaa syysleimuille joko epämuodostumia lehtiin tai se voi tappaa lehdistön, joka lopulta varisee pois. Erityisesti vettä hyvin läpäisevillä mailla kuumana kesänä saat-  
taa olla haasteellista yrittää torjua härmää. Sitä voidaan kuitenkin torjua kiinnittämällä huomiota viljelyssä tasaiseen kosteuteen ja hyvään ilman kierty-  
vyyteen. (Rice 2006, 370.)

Syysleimu `Willhelm Kesselring` on härmänarka lajike. Kaikki kokeessa käytetyt taimet olivat jakotaimia ja ne tulivat kolmelta eri tilalta, sillä kokeen kannalta oleellista oli se, ettei kasveja oltu käsitelty millään aineella. Tässä tilanteessa tarvittavaa taimimäärää ei pystytty toimittamaan vain yhdeltä tilalta. `Willhelm Kesselring` aloittaa kukintansa elo-syyskuussa violetein valkoisella keskustalla varustetuilla kukilla ja se kasvaa noin 60 cm korkeaksi (Månsson & Johanson 1994, 170). Kokeessa litran ruukuissa tulleet syysleimut ruukutettiin uudelleen kolmen litran ruukkuihin, jotta kasveille saatiin tasaisemmat kasvuolot ja myös siksi, että kasvit olivat läpijuurtuneita vanhoissa purkeissa.

### 3.2 Syysasterit

Syysasterit (*Aster novi-belgii*) kuuluvat *Asteraceae* eli asterikasvien heimoon. Sana *Aster* tulee kreikan sanasta aster, tähti, joka kuvaa kasvin kukan muotoa ja *novi-belgii* viittaa Uuteen Belgiaan, joka paremmin tunnetaan Yhdysvaltojen Virginiana. Syysasterit ovat kotoisin Pohjois-Amerikan itäosista ja ne tulivat Eurooppaan 1700-luvun alussa. Syysasterit menestyvät Etelä-Suomessa suojaisilla paikoilla. Suojainen paikka on suositeltava myös siksi, että syysasterit aloittavat kukintansa myöhään elo-lokakuussa. (Månsson & Johanson 1994, 97.)

Schöllkopf (1995) toteaa syysastereitten tuovan paljon väriä puutarhaan. Syysastereita on montaa eri lajia, mutta kaikki eivät sovi Suomen oloihin huonon talvenkestävyyden takia. Värivaihtoehtoja löytyy valkoisen, punaisen ja sinisen väliltä lajikkeen mukaan. (Månsson & Johanson 1994, 97.) Keltaisen ja oranssin värisiä astereita ei kuitenkaan ole. Syysasterin kukka muistuttaa paljolti päivänkakkaraa. Astereiden keskusta koostuu jopa 300 pienestä kiekonmallisesta kukkapohjuksesta ja ne ovat väriltään usein keltaisia, mutta mahdollisesti ne voivat olla myös violetteja, oransseja tai ruskeita. (Rice 2006, 78.) Suomessa taas kasvaa yleisesti ”maatiaisperenna”, joka näyttää syysasterilta, mutta se on vähän jalostettu ja härmänkestävä kanta (Alanko 2003, 38). Astereiden lehdet ovat yleisesti väriltään vaalean vihreästä tummanvihreään jopa harmaanvihreään vivahtavia, kapeita ja pitkiä (Rice 2006, 78).

Erityisesti Englanti on ollut johtavana maanosana syysasterin jatkojalostuksessa (Schöllkopf 1995). Syysasterit ovat Keski-Euroopassa suosituimpia kaikista astereista. Leikkoasterit ovat Keski-Euroopassa tärkeitä leikkokukkia ja ne on kehitelty syysasterilajikkeiden sekä muiden astereiden risteytymistä. (Alanko 2007, 92.) Syysasteri kukkiin myöhään Suomessa ja vaikka se kestää jonkin verran hallaa, sen kukat aukeavat viileässä hitaammin (Alanko 2003, 37). Asterit vaativat usein tuentaa, sillä jotkin lajikkeet kasvavat kohtalaisen kookkaiksi (Rice 2006, 82).

Syysastereita lisätään pääsääntöisesti jakamalla, mutta myös kesäpistokkaista (Alanko 2007; Månsson & Johanson 1994, 97). Siemenlisäys on myös syysastereilla mahdollinen, sillä ne tuottavat runsaasti itäviä siemeniä (Alanko 2007, Rice 2006, 82). Asterin siemenet kylvetään joko aikaisin keväällä tai myöhään syksyllä, jolloin ne saavat tarvittavan kylmäkäsittelyn (Alanko 2003, 38; Hodgson 2000). Astereista voi myös ottaa pistokkaita keväällä muodostuneesta uudesta kasvusta (Rice 2006, 79).

Syysasteri viihtyy aurinkoisilla kasvupaikoilla ja ravinteikkaassa maassa (Rice 2006, 82). Syysasterit tarvitsevat tasaista kosteutta, sillä kasvin kuivuminen kesällä johtaa huonoon kukkien muodostumiseen (Jelitto & Schacht 1990, 79–80). Kasvualustan tulisi pysyä kosteana myös siksi, että maan kuivuminen edistää härmän leviämistä. (Jelitto & Schacht 1990, 79–80; Månsson & Johanson 1994, 97). Pahiten härmän tuhot näkyvät syysastereiden alalehdillä (Rice 2006, 83).



Kuva 3 Kokeessa käytetyn syysasterin kukintaa. Kukinta ei ehtinyt alkaa kunnolla kokeen lopetukseen mennessä. Lehtien harmaus johtuu härmästä.

Kokeeseen syysasterit (Kuva 3) tulivat Björkvallin Taimistolta ja ne olivat jo valmiiksi härmäisiä. Kokeessa käytetyt syysasterit olivat Seija Virtasen kantaa, joka muodostaa violetin kerrotun kukkasen. Kasvit tulivat litran ruukuissa ja ne ruukutettiin uudelleen kahden litran ruukkuihin.

### 3.3 Kasvinsuojeluaineet

Suomessa koristekasveilla esiintyvän härmän kemialliseen torjuntaan on hyväksytty penkonatsoli- ja tolyylifluanidivalmisteita kuten Topas 100 EC (Mäki-Valkama 2008). Kokeessa oli ideana käyttää härmää vastaan luonnonmukaisempia torjunta-aineita, joista ei olisi yhtä paljon vaivaa kuin perinteisistä kemikaaleista. Carbon Kick<sup>®</sup> Boosterin vaikuttava aine on alkoholi, Elistimin<sup>®</sup> vaikutus perustuu hiivaan ja Björkvallin reseptin voi tehdä kodin tuotteista, sillä se sisältää mäntysuopaa, ruokasoodaa ja rypsiöljyä. Carbon Kick ja Elistim ovat kumpikin rekisteröityjä tavaramerkkejä, mutta tästä lähtien ot-sikoita lukuun ottamatta tavaramerkkisymbolin mainitseminen jätetään pois.

#### 3.3.1 Carbon Kick<sup>®</sup> Booster

Carbon Kick Boosteria voidaan käyttää lehtilannoitteena ja kasvinsuojeluaineena. Tuote sisältää 90 % rypsiöljyä ja 10 % emulgaattoreita ja sen käyttö väkevyys on 0,5–2,0 % (LIITE 1). Aineen sanotaan lisäävän kasvua 10–30 % ja sen vaikutus perustuu triakontanolin yhteyttämisaineenvaihduntaa nopeuttaviin ominaisuuksiin (LIITE 3).

Alkoholipohjaisilla hiililannoitteilla on saatu avomaan puolella hyviä tuloksia sadon lisäyksen suhteen (Väre 1998, 26). Carbon Kick Boosterin vaikuttava aine triakontanoli on suoraketjuinen alkoholi. Sen molekyylin hiiliketjussa on 30 hiiliatomia. Triakontanolin kemiallinen kaava on  $C_{30}H_{62}O$  ja molekyylinpaino on 438,82. Huoneen lämmössä puhdas triakontanoli on kiinteässä muodossa, eikä se liukene veteen tai liukeneminen on erittäin pientä. Sen sulamispiste on 85–90°C. Triakontanoli voidaan liuottaa erilaisiin orgaanisiin liuottimiin kuin myös polaarisiin ja ei polaarisiin liuottimiin. (LIITE 2.) Hiililannoitteilla on torjuttu härmää muun muassa kasvihuonekurkulla, ruusulla ja gerberalla (Väre 1998, 26).

Luonnossa triakontanolia esiintyy kondensoituneena esimerkiksi joidenkin kasvien pintavahassa ja mehiläisvahassa. Näissä triakontanoli on yleensä esteereinä, jolloin se on reagoinut jonkun hapon kanssa. Ainetta voidaan valmistaa myös synteettisesti, jolloin sen on luonnosta saatavaa puhtaampaa. (LIITE 2.)

Kasvinsuojeluaineena Carbon Kick Boosterin sanotaan tehoavan härmätauteihin ja vihannespunkkiin (LIITE 3). Carbon Kick Boosterin vaikutusta biologisiin torjuntaeliöihin on tutkittu MTT:n johdolla ja sen on huomattu säilyttävän ainakin osa hyödyllisistä petopunkteista ja loispistiäisistä, kun aineen annostelu on oikeanlainen. Kokeet ovat osoittaneet, että 0,5 % vahvuinen liuos ei tapa petopunkkeja, mutta 2 % vahvuinen liuos on jo niin väkevää, etteivät petopunkit selviä elossa. (Simula & Vänninen 2006, 20–21.)

Carbon Kick Boosteria saa käyttää pohjavesialueilla, sillä tuotteesta ei koidu varoajoja tai jäämiä. Tuotteelle ei myöskään voi muodostua resistenssiä eikä se aiheuta haittavaikutuksia pölyttäjille (LIITE 3). Tuotetta saa käyttää myös luomutuotannossa (LIITE 1). Carbon Kick Booster liuoksen annostelu oli 10 ml/litra (LIITE 1). Tässä tutkimuksessa litralla liuosta saatiin ruiskutettua kasvit niin taimikentällä kuin kausihuoneessakin. Kokeessa käytetyn liuoksen väkevyys oli 1 %.

### 3.3.2 Elistim®

Elistim on jauhemainen hiivauutevalmiste. Hiivauutteen sisältämät oligosakkaridit aktivoivat kasvien luontaisen puolustusmekanismin ja tällöin kasvien vastustuskyky kasvaa. Elistim sisältää myös aminohappoja ja vitamiineja, jotka nostavat kasvien stressinsietokykyä. (LIITE 4.) Tuote ei korvaa sienten torjuntaan käytettyjä aineita, mutta se auttaa vähentämään sellaisten käyttöä (LIITE 5). Aiemmin Elistimiä on käytetty avomaalla muun muassa lehtihomeentorjuntaan viiniköynnöksillä. (Lahdenperä, suullinen tiedonanto 8.6.2010). Ohjeessa määriteltiin lehdistön ruiskutusväliksi kaksi viikkoa. Aineen annostus on 1,5 g/litra (LIITE 4). Torjunta tulisi aloittaa noin kaksi viikkoa ennen odotettua uhkatekijää (LIITE 5). Kokeessa koko kasvuston ruiskuttamiseen meni kuusi desilitraa Elistim-seosta, jolloin aina yhdellä ruiskutuskerralla jauhetta kului 0,9 grammaa.



Elistim on elistori eli heräteaine. Heräteaineet laukaisevat kasvin omat taudinkestävyysmekanismit toimimaan. Heräteaineet eivät tapa taudin aiheuttajaa, mutta aktivoivat kasvissa valmiina olevat kemialliset yhdisteet ja näin ollen vahvistavat kasvin luontaista vastustuskykyä. Tämä piirre erottaa aineen fungisideista eli sienten torjuntaan käytetyistä aineista. Perinteisiä heräteaineita kuten nokkosuutetta, pidetään usein huonosti toimivina, mutta nykyisin kasveista voidaan eristää ärsykeaineita biokemiallisin keinoin. Heräteaineita sanotaan uuden sukupolven kasvinsuojeluaineiksi, jotka ruiskutetaan kasvin lehdille samoin kuin tavanomaiset aineet. (Karjalainen 2002, 8–9).

### 3.3.3 Björkwallin Taimiston resepti

Resepti koostuu mäntysuovasta, öljystä ja ruokasoodasta sekä vedestä. Kaikkia näitä on käytetty kotikonsteina erilaisten tautien torjuntaan ja tämä onkin vanha konsti torjua härmää. Härmäntorjuntaresepti koostui ½ teelusikallisesta ruokasoodaa, kahdesta ruokalusikallisesta mäntysuopaa, yhdestä ruokalusikallisesta rypsiöljyä ja litrasta vettä. Seosta valmistettiin litran verran joka ruiskutukselle.

Ruokasoodaa ( $\text{NaHCO}_3$ ) on käytetty härmäntorjuntaan ja osassa kokeista se on osoittautunut tehokkaaksi härmää torjuttaessa. Se on myrkytön ja halpa tapa yrittää kitkeä härmä pois kasvustosta. (Quarles 2000.) Liiallinen ruokasoodan käyttö saattaa kuitenkin polttaa kasvin lehdet (Wrigglesworth 2004). Ongelmia voi tulla myös kuivina aikoina, jolloin sade ei huuhto bikarbonaattia pois lehdiltä vaan se kerääntyy lehden pinnalle. Pitkään käytettynä yhdellä paikalla bikarbonaatti valuu kasvualustaan ja saattaa muodostaa liukenemattomia yhdisteitä kalsiumin ja magnesiumin kanssa, jolloin kasvin kasvu hidastuu. Jos kasvualustaan kiertyy suuria määriä ruokasoodaa, saattaa se vaikuttaa kasvin käyttöön imeytyvän raudan määrään ja näin ollen aiheuttaa kloroosia. (Quarles 2000.)

Mäntysuopa- ja toluliuosruiskutuksilla voidaan torjua härmää perennojen kasvustossa, mutta ruiskutukset tulisi suorittaa viikon välein (Mäki-Valkama 2008, 281). Saippuavettä on käytetty härmäntorjuntaan ja muun muassa ruusunviljelijät ovat käyttäneet sitä härmän vähentämiseksi kasvustossa. (Powell & Lindquist 1997, 71.) Monenlaisia öljyjä voidaan käyttää tautien torjuntaan, mutta ruuanlaittoon käytettävät öljyt häiritsevät vähiten luontoa. Niitä ei suositella pitkäaikaiseen torjuntaan, mutta niistä saattaa löytyä apua lyhytaikaiseen kuten härmän torjuntaan. Öljyt saattavat jättää rasvaisen pinnan lehdille, mikä voi olla epämiellyttävää. (Quarles 2000.)

### 3.4 Koejärjestelyt

Kokeessa oli kaksi eri suorituspaikkaa: toinen ulkona taimikentällä ja toinen sisällä kausihuoneessa. Kummatkin kokeet ovat satunnaistettujen täydellisten lohkojen kokeita, jolloin koealue oli ensin jaettu lohkoihin ja jokainen lohko sisälsi yhtä monta koeruutua (Kuva 4). Koeruutuja oli yhtä monta kuin vertailtavia aineita yhdessä kerranteessa. Koeruudut oli arvottu lohkojen sisälle täysin satunnaisesti. (Suojala-Ahlfors, Kallela & Vanhala 2008, 10.)



Kuva 4 Koe perustettiin sekä taimikentällä että kausihuoneessa Mypex-kankaalle. Ulkona koeruudut mitattiin ja merkittiin piipponarulla. Sisällä kasveja oli vähemmän ja tasaiset välit saatiin ilman narua ja mittauksia.

Ulkokokeessa oli kolme kerrannetta ja jokaisessa kerranteessa neljä koejäsentä (Kuva 5). Kerranteet merkittiin kirjaimilla A, B, C ja koejäsenet merkittiin numeroin 1, 2, 3, 4. Numero 1 oli Carbon Kick Booster, numero 2 Elitim, numero 3 merkitsi öljy-ruokasooda-mäntysuopa -seosta ja neljäs koejäsen oli kontrolli, joka jätettiin täysin käsittelemättä millään aineella. Jokaisessa koeruudussa oli kymmenen syysleimua ja kymmenen syysasteria. Puolet jokaisen ruudun kasveista oli tutkimuskasveja eli jokaisesta ruudusta havainnoitiin viisi syysleimua ja viisi syysasteria. Koealuetta kiersi yhden kasvin levyinen suojakasvirivi.

A3	A4	A2	A1
B4	B1	B2	B3
C1	C4	C3	C2

Kuva 5 Kuvassa on esitetty ulkoalueen koejärjestely. Jokaisessa koeruudussa on sekä syysleimuja että syysastereita, niin että syysasteri on aina sijoitettuna ruudun yläreunaan.

Sisäkokeessa oli kolme kerrannetta D, E ja F, mutta koejäseniä oli vain kolme (Kuva 6). Elistim jätettiin pois kausihuonekokeesta, sillä sen tapauksessa olttiin kiinnostuneempia tietämään toimiiko se taimikentällä avomaa oloissa. Sen sijaan kokeessa oli mukana Carbon Kick Booster (numero 1) ja öljyruokasooda-mäntysuopa -seos (numero 3) sekä kontrolli. Kausihuoneessa syysleimut oli sijoitettu lähelle oviaukkoa, jossa härmän leviäminen kasvustoon olisi todennäköisempää.

D1	D4	D3
E3	E4	E1
F4	F1	F3

Kuva 6 Sisäkokeessa oli kolme kerrannetta ja jokaisessa kerranteessa kolme koejäsentä. Numerot merkitsivät samaa kuin ulkokokeessa eli 1= Carbon Kick Booster, 3= mäntysuopa/ruokasooda/öljyseos ja 4= kontrolli.

Härmäntorjuntaruiskutukset päätettiin tehdä kahden viikon välein, siitä syystä että Elistimin ruiskutusväli oli pisin eli kaksi viikkoa (LIITE 2). Carbon Kick Boosterin olisi voinut ruiskuttaa viikon välein (LIITE 3) ja ruokasooda-mäntysuopa-öljy -seoksella kasvuston olisi voinut käsitellä aina tarpeen vaatiessa. Ruiskutukset tehtiin siten, että jokainen käsittely erotettiin muista käsittelyistä pahveista tehdyllä aidalla, mikä esti kasvien sekaantumisen keskenään.

Kasvualustana kokeessa käytettiin Kekkilän AA2 -turpeesta ja Kekkilän karkeasta ruukutusturpeesta tehtyä seosta, johon oli lisätty lannoitteeksi Osmocote Exact Standard 5–6 kk. Kastelu tapahtui taimikentällä sprinklerin avulla ja

kausihuoneessa kasvit kasteltiin letkulla osana muiden kasvien normaalia kastelua. Ensimmäiseen ja toiseen ruiskutuskäsittelyyn käytettiin Birchmeier Super Star 1,25 l:n sumupulloa ja viimeisessä käsittelyssä käytettiin Florabestin Sprayer 1,5 l:n pulloa.

### 3.5 Kasvuston härmän määrittäminen ja mittausmenetelmät

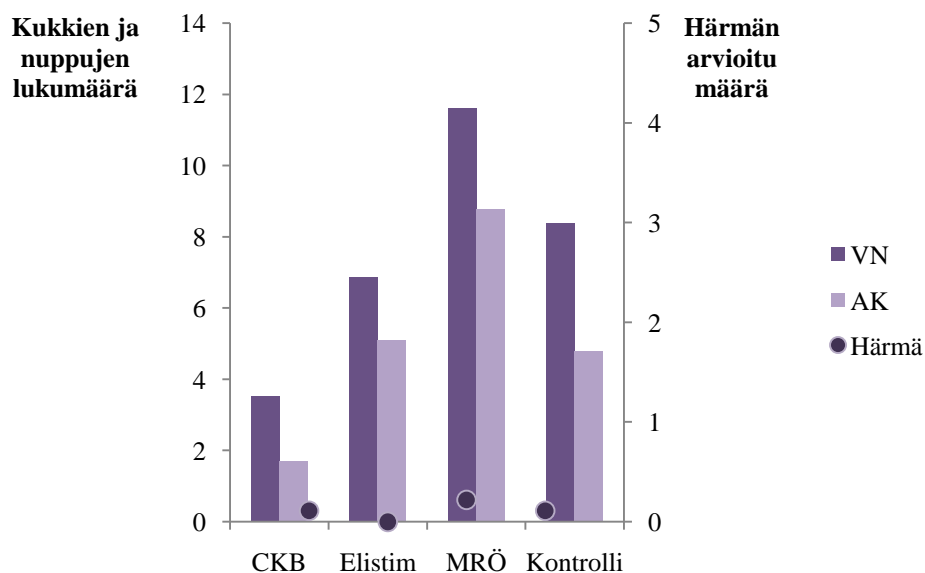
Kokeen alussa tehtiin silmämääräinen kartoitus syysleimujen ja syysastereitten kunnosta ja härmäisyydestä. Viikko ruiskutusten jälkeen arvioitiin härmän määrä kasveista ja laskettiin mahdolliset värittyneet nuput ja avonaiset kukat. Härmä arvioitiin asteikolla 0–5, jossa 0 merkitsi, ettei kasvustossa ollut härmää ja 5 merkitsi, että koko kasvi oli härmän peitossa. Luku kolme tarkoitti, että puolet kasvista oli härmän peitossa. Kokeen lopussa kasvit leikattiin alas, niin että jokaiseen ruukkuun jäi noin kolmen senttimetrin mittainen tappi ja kasvien tuorepaino mitattiin ja juuriston määrälle ja sijoittumiselle ruukussa annettiin arvio. Kasvuolosuhteet pyrittiin pitämään normaaleina taimisto-olosuhteina, koska työn tavoite oli saada viljelijöille konkreettista tietoa eri aineiden vaikutuksista taimisto-oloissa.

## 4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Kasvusto tarkastettiin ensimmäisen kerran ennen varsinaisten ruiskutusten aloittamista 2.7.2010. Silloin kasveille tehtiin silmämääräinen arvio härmän suhteen. Muut ruiskutuskerrat olivat 16.7.2010 ja 30.7.2010. Syysleimun ja syysasterin kasvusto oli näennäisesti tervettä tuholaisista ja muista kasvi-taudeista. Kasvit havainnoitiin kolme kertaa 9.7.2010, 23.7.2010 ja kokeen purku sekä viimeinen mittaus tapahtui 7.8–8.8.2010. Kaikista käsittelyistä laskettiin keskiarvot, joita esitellään tässä kappaleessa. Kuvissa Carbon Kick Booster on lyhennetty CKB:ksi ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos MRÖ:ksi.

### 4.1 Syysleimut taimikentällä

Syysleimuilla ei koetta aloitettaessa ollut merkkejä härmästä taimikentällä tai kasvihuoneessa. Osassa syysleimuja oli havaittavissa sylkikaskaita ja niiden vioituksia, mutta ensimmäisen tarkkailukerran jälkeen niistä ei ollut havaintoa. Carbon Kick Booster -käsittely antoi tulokseksi värittyneiden nuppujen osalta 4 ja avonaisten kukkien arvoksi määräytyi 2 (Kuva 7). Elistimin-käsittelyn kohdalla värittyneiden nuppujen määrä oli 7 ja avonaisten kukkien määrä oli 5. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyn värittyneiden nuppujen määrä oli 12 ja avonaisten kukkien määrä 9. Kontrollin vastaavat lue-mat olivat 8 värittyneiden nuppujen saralla ja 5 avonaisten kukkien osalta.

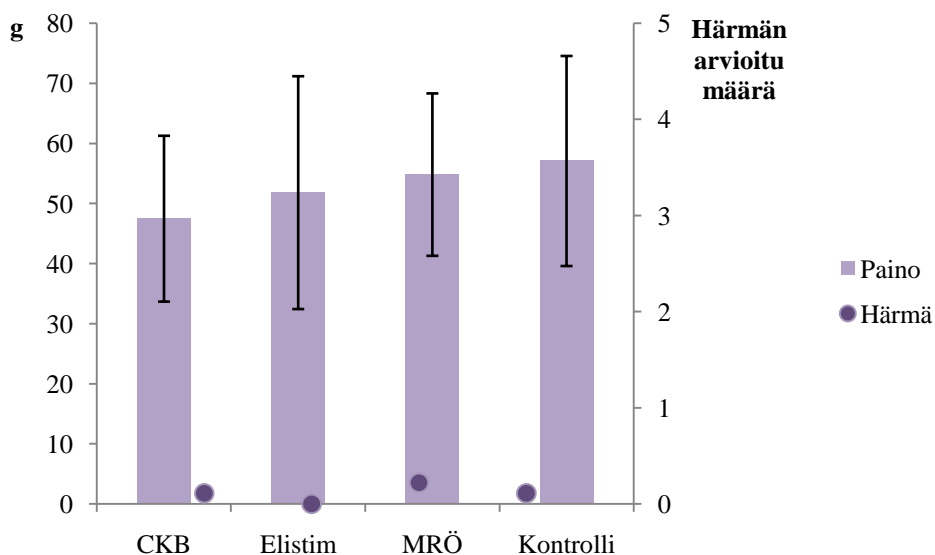


Kuva 7

Kuvassa on keskiarvoina taimikentällä kasvaneiden syysleimujen värittyneiden nuppujen (VN) ja avonaisten kukkien määrä (AK) sekä härmäisyys.

Monet eri käsittelyiden kasvit eivät kasvattaneet yhtään värittyneitä nuppuja tai kukkia. Carbon Kick Booster ja Elistim saivat värittyneiden nuppujen nolla-arvoksi 58 %, mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos sai arvoksi 40 %. Kontrollissa 53 % kasveista ei tuottanut kukkia kokeen lopetukseen mennessä. Avonaisten kukkien osalta Carbon Kick Booster ei tuottanut ollenkaan kukkia 67 % kasveista ja Elistim-käsittelyssä ilman avonaisia kukkia jäi 60 %. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyssä kukatta jäi 29 % kasveista ja kontrollissa vastaava luku oli 58 %.

Kontrollissa ja Carbon Kick Boosterilla ruiskutetussa kasvustossa oli härmää 0,1 ja Elistimillä ruiskutettu ala pysyi härmästä puhtaana. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella ruiskutetussa kasvustossa härmää oli 0,2. Taimikentällä syysleimujen paino oli 47,5–57,1 grammaa (Kuva 8). Carbon Kick Booster painoi edellä mainitun painon verran ja kontrolli jälkimmäisen painon verran. Elistimin painojen keskiarvo oli 51,8 grammaa ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittely painoi 54,8 grammaa. Keskihajonta oli Carbon Kick Boosterilla 13,8 grammaa, Elistimillä 19,4 grammaa, mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella 13,5 ja kontrollissa keskihajonta oli 17,5 grammaa.

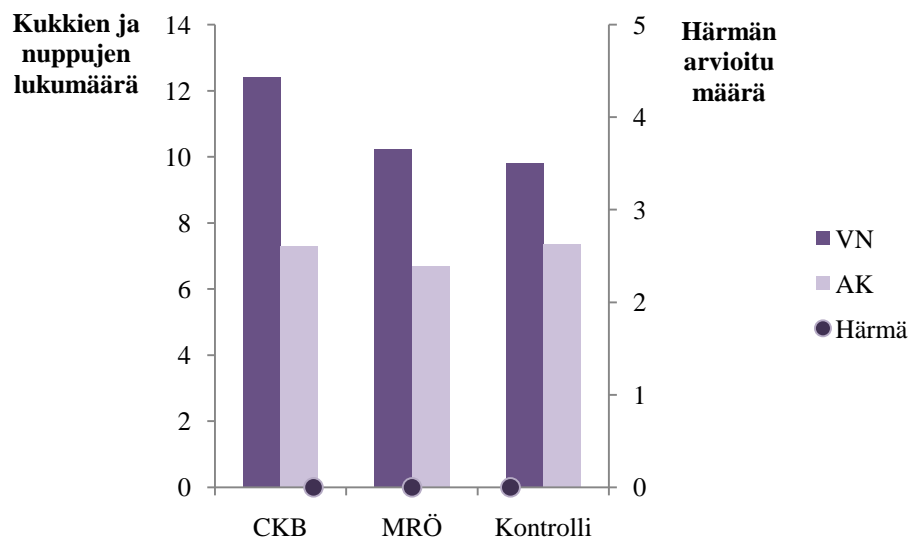


Kuva 8 Taimikentällä syysleimuista mitattiin tuorepaino. Kuvassa on esitetty käsitte-lykohtainen keskiarvo sekä keskihajonta.

Carbon Kick Booster -käsittelyssä ruukun pohjalla näkyvän juuriston keskiarvoksi tuli 11 %. Elistim-käsittelyllä se oli 24 %, mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella pohjassa nähtävien juurien määrä oli 20 % alasta ja kontrolli käsittelyllä 14 %.

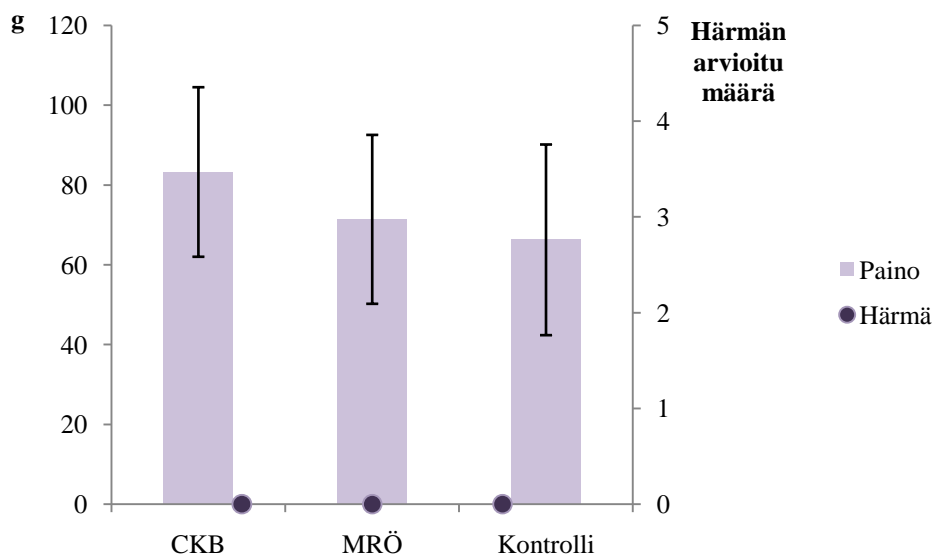
#### 4.2 Syysleimut kausihuoneessa

Kausihuoneessa syysleimuja oli kahden torjunta-ainekäsittelyn Carbon Kick Boosterin ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksen sekä kontrollin verran. Carbon Kick Booster -käsittely tuotti keskimäärin 12 värittyynyttä nuppua per kasvi (Kuva 9). Sen avonaisten kukkien määrä oli 7. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksessa värittyneitä nuppuja oli 10 kappaletta per kasvi ja avonaisia kukkia 7. Kontrollissa avonaisia kukkia oli 10 kappaletta kasvia kohden ja avonaisia kukkia oli 7 per kasvi.



Kuva 9 Kuvassa on esitetty kausihuoneessa olleiden syysleimujen värittyneiden nuppujen (VN) ja avonaisten kukkien määrä (AK) sekä härmäisyys.

Tosiasiassa nuppujen ja kukkien määrät vaihtelivat kasvikohtaisesti suuresti ja värittyneiden nuppujen nolla-arvon saaneita kasveja oli Carbon Kick Booster -käsittelyssä 56 %, käsittelyssä kolme 51 % ja kontrollissa 62 % oli nuputtomia kasveja. Avonaiset kukat puuttuivat 58 %:sta Carbon Kick Booster -käsittelyn saaneista syysleimuista, mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella käsitellyillä kasveilla kukat puuttuivat 53 %:lla ja kontrollissa kukat puuttuivat 67 %:lla kasveista.



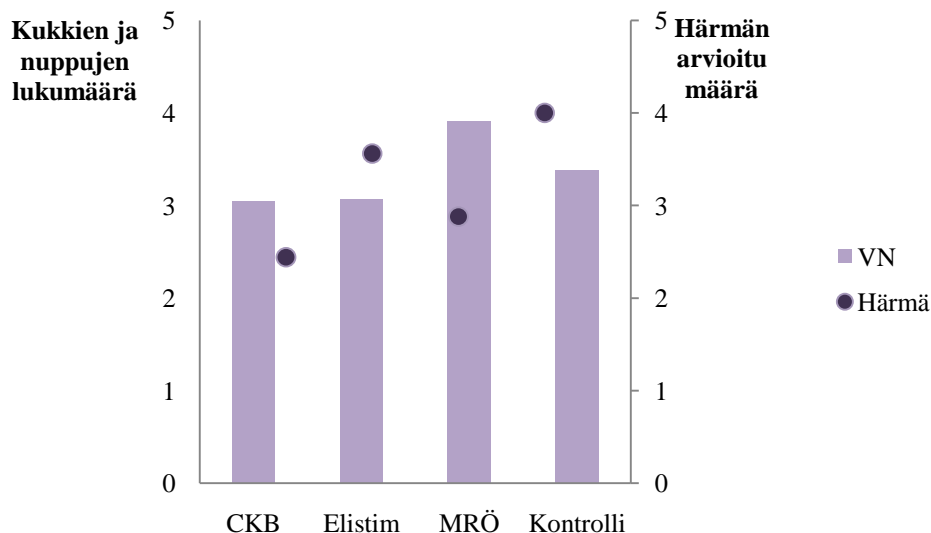
Kuva 10 Syysleimujen mitatut tuorepainot kausihuoneessa. Kuvassa on esitetty käsittelykohtainen keskiarvo sekä keskihajonta.

Painomittauksissa Carbon Kick Booster -käsittelyn tuorepainojen keskiarvoksi määräytyi 83,3 grammaa (Kuva 10). Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksen tuorepaino oli 71,4 grammaa ja kontrollin tuorepaino oli 66,3 grammaa. Keskihajonnat olivat 21,3 grammaa Carbon Kick Boosterilla, 21,2 grammaa mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella ja kontrollilla keskihajonta oli 23,9 grammaa. Härmää ei havaittu millään tarkkailukerralla kasvustossa. Juuria muodostui Carbon Kick Booster -käsittelyssä ruukun pohjalle 42 %:lle sen pinta-alasta, mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksessa tulos oli 29 % ja kontrollissa 43 %.

#### 4.3 Syysasterit

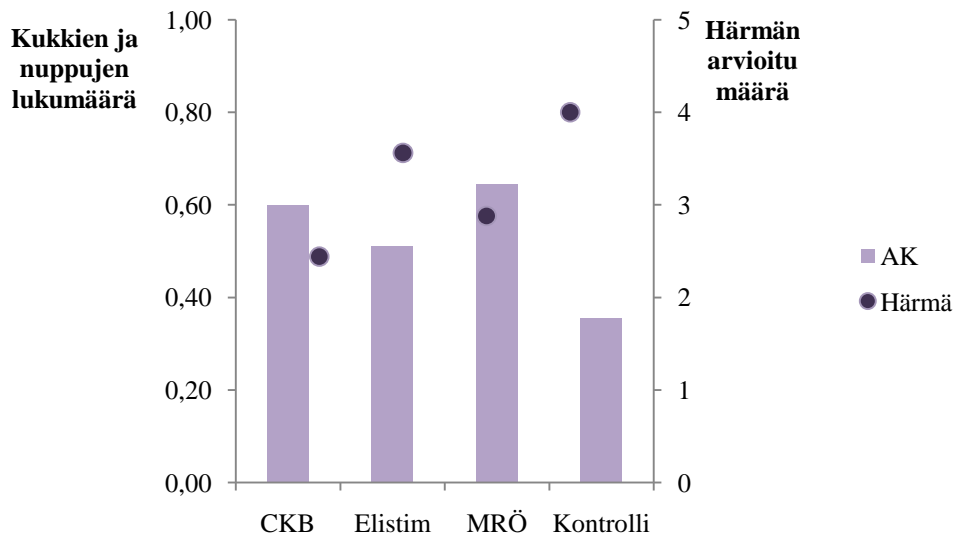
Kokeen alussa syysastereiden härmäisyydeksi arvioitiin 3. Kasvit olivat kuitenkin näennäisesti muista kasvitaudeista vapaita. Carbon Kick Booster -käsittely tuotti keskiarvona 3 värittyä nuppua per kasvi (Kuva 11). Elistim-käsittelyllä värittyneiden nuppujen määrä oli noin 3 ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyllä 4 kappaletta kasvia kohden. Kontrolli tuotti keskiarvona hieman reilut 3 värittyä nuppua per kasvi. Kaikki kukat eivät ehtineet tuottaa värittyjä kukkanuppua ja Carbon Kick Booster -käsittelyn ja kontrollin nolla värittyä nuppua arvoksi antaneita kasveja oli 69 %, Elistim-käsittelyssä luku oli 51 % ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyssä 42 %.





Kuva 11 Kuvassa on esitettyä syysastereiden värityneiden nuppujen määrä sekä härmäisyys eri käsittelyissä.

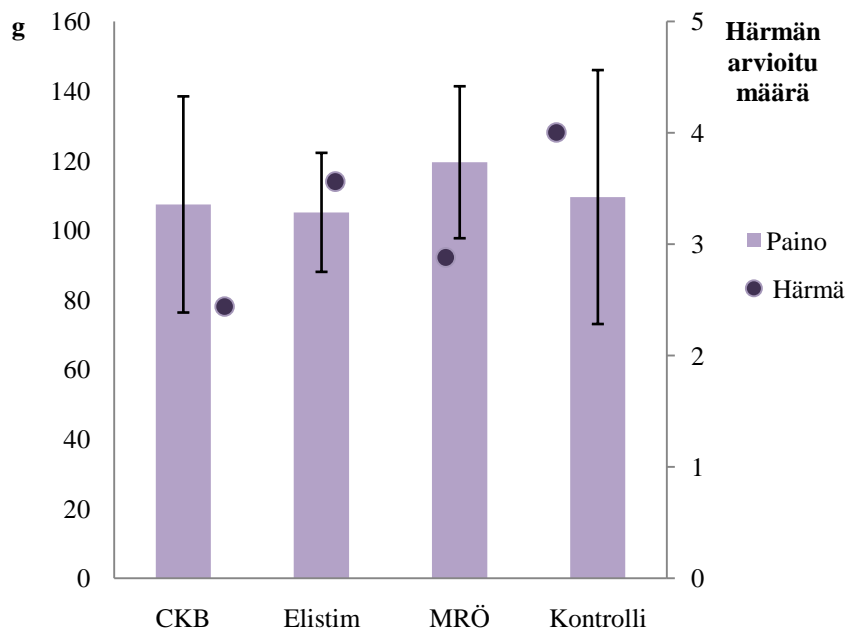
Carbon Kick Booster -käsittelyssä avonaisia kukkia oli 0,6 yhtä kasvia kohden (Kuva 12). Elistimillä sama luku oli 0,5 ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos käsittelyssä avonaiden kukkien määrä oli 0,6 per kasvi. Kontrollin avonaiden kukkien määrä yhtä kasvia kohti oli 0,4 kappaletta. Carbon Kick Booster -käsittelyssä 82 % kasveista jäi vaille avonaisia kukkia, Elistim-käsittelyssä 78 %, mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyssä 76 % ja kontrollissa 87 %.



Kuva 12 Kuvassa on esitettyä syysasterin avonaiden kukkien määrä ja härmäisyys eri käsittelyissä.

Carbon Kick Booster -käsittely painoi loppumittauksissa 107,4 grammaa (Kuva 13). Elistim-käsittely painoi 105,1 grammaa, mäntysuopa-ruokasooda-

öljy -seos 119,50 grammaa ja kontrolli painoi 109,5 grammaa. Keskihajonta oli Carbon Kick Booster -käsittelyssä 31,1 grammaa, Elistim-käsittelyssä 17,7 grammaa, mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyssä keskihajonta oli 21,8 grammaa ja kontrolli antoi tuorepainojensa keskihajonnaksi 36,5 grammaa. Ruukun pohjan pinta-alasta juuret peittivät 83 % Carbon Kick Booster -käsittelyssä, Elistim-käsittelyssä pinta-ala oli juurien peitossa 76 %. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyn saaneiden kasvien juuret peittivät pinta-alasta 86 % ja kontrolli peitti juurillaan 70 % ruukun pohjan pinta-alasta.



Kuva 13 Kuvassa on esitetty syysasterin loppumittauksissa saadut tuorepainot käsittelykohtaisina keskiarvoina sekä keskihajontoina. Kuvassa on myös havainnoidun härmän määrä.

Syysastereiden härmä painui alle kolmen kahdessa käsittelyssä. Syysasterin härmä oli Carbon Kick Booster -käsittelyssä 2. Elistim-käsittelyn härmän keskiarvoksi määräytyi 3,6. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittely antoi härmälukemaksi hieman alle 3 ja kontrollin härmäaste oli 4.

#### 4.4 Käsittelyistä saatujen tulosten tarkastelu

Carbon Kick Booster -käsittely tuotti selvästi enemmän kukkia kausihuoneessa kuin ulkona taimikentällä. Myös värittyneiden nuppujen määrä oli huomattavasti suurempi kausihuoneen sisällä kasvaneissa kasveissa. Tämä voi johtua paremmista kasvuolosuhteista kuten lisääntyneestä lämmöstä. Taimikentällä kontrolli antoi 36 % paremman tuloksen tarkkailtaessa avonaisten kukkien määrää kuin Carbon Kick Boosterilla käsitelty syysleimut. Sen sijaan kausihuoneessa olleiden Carbon Kick Booster -käsittelyn syysleimujen ja kontrollin ero oli alle prosentin. Värittyneiden nuppujen kohdalla kausihuoneessa

kasvaneet Carbon Kick Booster -käsittelyn syysleimut antoivat noin 27 % paremman tuloksen kuin kontrolli. Taimikentällä sama tulos oli taas täysin päinvastainen. Kausihuoneessa myös useampi kasvi puhkesi kukkaan.

Taimikentällä ja kausihuoneessa kasvaneiden syysleimujen painossa oli merkittävä ero. Kausihuoneessa kasvaneiden syysleimujen paino oli melkein kaksinkertainen verrattuna taimikentällä kasvaneiden tuorepainoon. Ero oli huomattava myös pohjan juurten määrässä, sillä kausihuoneessa kasvaneiden kasvien juurten osuus pinta-alasta oli neljä kertaa suurempi kuin taimikentällä kasvaneiden. Ehkä nimenomaan kausihuoneessa korostui Carbon Kick Boosterin vaikutus yhteyttämiseen, ja että otollisessa kasvupaikassa hiiltä sitoutuu enemmän kasviin (ks. 3.3.1).

Carbon Kick Booster -käsittelyn syysasterilla avonaisten kukkien määrä oli toiseksi korkein, mutta värittyneitä nappuja verratessa tulos oli Carbon Kick Booster -käsittelyllä huonoin. Syysasterilla värittyneiden nappujen ja avonaisten kukkien välinen ero oli 80 %. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että syysasterin kukinta ei ehtinyt kunnolla alkaa kokeen aikana. Syysasterin tuorepainon kohdalla erot Carbon Kick Boosterin, Elistimin ja kontrollin välillä olivat pieniä.

Elistim-käsittely antoi paremman tuloksen syysleimun kukkien ja nappujen määrässä kuin Carbon Kick Booster. Avonaisten kukkien kohdalla Elistim-käsittely teki 66 % enemmän kukkia kuin Carbon Kick Booster -käsittely. Lisäystä kontrollin arvoon oli lähes 7 %. Käsittelyn keskinäinen värittyneiden nappujen ja avonaisten kukkien välinen ero oli 26 %, joka oli toiseksi pienin kyseinen arvo mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyn vastaavan eron jälkeen. Elistimin tuorepaino oli hyvin lähellä mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksen painoa, mutta sen keskihajonta oli suurinta muihin verrattuna. Pohjaan muodostuneiden juurien kohdalla Elistim-käsittelyllä luku oli korkein.

Elistim-käsittelyssä syysasterin avonaisten kukkien ja värittyneiden nappujen määrät olivat toiseksi heikoimmat. Se lieenee syynä myös heikoimpaan tuorepainoon. Kuitenkin niiden keskinäinen ero oli 83 %, mikä oli parempi tulos kuin mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyllä tai kontrollilla. Juurten määrä pohjassa oli vähäisin syysasterin Elistim-käsittelyllä verrattuna muihin käytettyihin aineisiin, mutta kuitenkin korkeampi kuin kontrollilla.

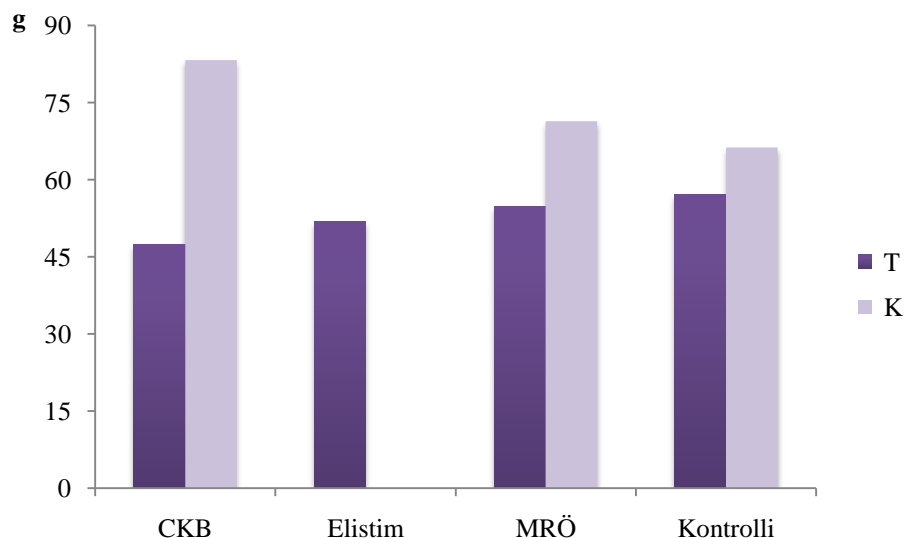
Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos antoi kaikkein parhaimman tuloksen taimikentällä kasvatetuilla syysleimuilla. Kausihuoneessa kasvaneisiin syysleimuihin verrattuna taimikentällä kasvaneet syysleimut muodostivat melkein 14 % enemmän värittyneitä nappuja. Kontrolliin verratessa värittyneiden nappujen määrä oli 38 % suurempi mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyssä. Kausihuoneessa syysleimut muodostivat toiseksi eniten värittyneitä kukkanappuja. Ero mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyn ja kontrollin välillä oli noin 4 %. Carbon Kick Booster -käsittelyyn verratessa mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksen tulos oli 18 % heikompi. Avonaisten kukkien määrässä kyseisen käsittelyn kausihuoneen syysleimut sijoittuivat

viimeiseksi, mutta erot muiden käsittelyiden välillä olivat hyvin pieniä. Taimikentällä olleiden syysleimujen kukinnan tulos oli paras, sillä vain 29 % käsitellyistä kasveista ei muodostanut kukkia. Tulos on poikkeuksellinen, sillä seuraavaksi parhaiten kukkineen verranteen tulos oli 58 %. Vaikka mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittely antoi parhaimman tuloksen kukinnassa sekä syysleimulla kummassakin ympäristössä kuin myös syysasterilla, on tulos sen verran suuri, että voi epäillä, jos jokin syysleimukanta kukki tosia paremmin ja niitä esiintyi kyseisellä koejäsenellä muita enemmän. Taimikentällä avonaisen kukkien ja värittyneiden nuppujen välillä prosentuaalinen ero oli 24 %, mikä oli pienin ero näiden neljän käsittelyn kesken. Kausihuoneessa sama ero oli 35 %.

Syysleimun tuorepainossa erot eivät olleet yhtä suuria kuin Carbon Kick Booster -käsittelyllä, mutta parempi tulos saatiin kausihuoneen puolelta. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos antoi hieman yllättävästi huonoimman tuloksen kausihuoneessa pohjaan muodostuneiden juurien suhteen, sillä tulos oli Carbon Kick Boosteriin ja kontrolliin verrattuna selkeästi alhaisempi reilulla 10 %. Kuitenkin mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos painoi enemmän kuin kontrolli, jolloin olisi voinut odottaa toisenlaista tulosta. Taimikentällä juurten osuus pohjan pinta-alasta oli toiseksi suurin Elistimin jälkeen.

Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoskäsittelyn saaneissa syysastereissa oli eniten nuppua ja avonaisia kukkia. Ei siis ihme, että se myös painoi eniten tuorepainomittauksissa ja että sen juuret valtasivat suurimman alan ruukun pohjasta. Kukinta oli parhain tällä käsittelyllä verrattaessa kukkimattomien kasvien prosentteja muihin. Härmä oli kohtuullinen ja sitä löytyi kasvustosta toiseksi vähiten ja ero vähäisimpään (Carbon Kick Booster -käsittely) oli 0,5. Värittyneiden nuppujen ja avonaisen kukkien ero oli 84 %, mikä oli hieman Carbon Kick Booster -käsittelyn vastaavaa eroa suurempi. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos näytti toimivan parhaiten ulkona taimikentällä.

Mielenkiintoinen havainto löytyi syysleimujen tuorepainosta (Kuva 14). Taimikentällä Carbon Kick Booster -käsittelyn saaneet kasvit olivat pienimpiä ja kontrollikasvit suurimpia. Kausihuoneessa taas tilanne oli aivan päinvastainen, suurin tuorepaino oli Carbon Kick Booster -käsittelyllä ja pienin kontrollikäsittelyssä. Tämä saattaisi viitata siihen, että kokeessa käytetyt aineet toimivat paremmin kausihuoneessa kasvatettavilla kasveilla ja taimikentällä niistä olisi enemmän haittaa kuin hyötyä, varsinkin jos halutaan reheviä, suuria kasveja. Erot taimikentällä kasvaneiden syysleimujen painossa olivat pieniä. Syysasterin kohdalla käsittelyiden antamien tuorepainojen välillä ei näyttänyt olevan minkäänlaista yhteyttä.



Kuva 14 Syysleimujen tuorepainoissa oli selkeää johdonmukaisuutta käsittelyiden välillä. Kuvan pylväiden selityksessä T tarkoittaa taimikenttää ja K tarkoittaa kausihuonetta.

Härmää esiintyi hyvin vähän taimikentällä kasvatetuissa syysleimuissa. Kausihuoneessa härmää ei havaittu koko kokeen aikana. Tulosten mukaan syysleimun Elistim-käsittely oli ainut, jossa ei esiintynyt ollenkaan härmää. Hie-  
man härmää oli havaittavissa kontrollin ja Carbon Kick Booster -käsittelyn lehdillä. Eniten tässä kokeessa oli havaittavissa härmää mäntysuopa-  
ruokasooda-öljy -seoskäsittelyn lehdillä. Tulokset olivat verrattain pieniä ja esiintyivät ainoastaan toisessa mittauksessa. Syysastereilla härmä vaivasi jo heti alusta lähtien kasvustoa. Syysasterilla vähiten härmää esiintyi Carbon Kick Booster ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksen käsittelyissä, joiden tarkat tulokset olivat 2,4 ja 2,9. Eniten härmää oli havaittavissa kontrollin kasvustossa, jonka härmäisyys oli keskiarvoltaan nelonen. Elistim antoi muihin tuotteisiin nähden heikomman tuloksen härmää vastaan syysasterilla, sillä kasvuston arvioitu härmäisyys oli 3,6. Kaikkien syysleimujen ja syysastereiden juuristot olivat terveen näköisiä loppumittausten yhteydessä tehdyssä tarkistuksessa.

## 5 JOHTOPÄÄTELMÄT

Kokeessa selvitettiin voidaanko härmää torjua perennoilta nykyistä ekologisemmalla tavalla, sillä tällä hetkellä härmään tehoavat aineet ovat lähinnä rikki- ja kemiallisia. Kokeessa käytetyt tuotteet olivat kaikki luonnonmukaisempia kuin normaalisti härmäntorjuntaan käytetyt tuotteet. Tulokset osoittavat, että aineet toimivat eritavalla käyttöpaikasta riippuen. Tehoa härmää vastaan löytyi sekä kalliista kaupan tuotteesta kuin kotikonstein valmistettavasta torjunta-aineesta. Torjunta-aineen vaikutus näkyi parhaiten Carbon Kick Boosterilla ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella härmää vastaan. Carbon Kick Boosterista saatiin parempi torjuntateho kausihuoneessa ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos osoitti toimivuutensa taimikentällä. Elistimiä testattiin vain taimikentällä ja tulokset jäivät edellä mainittujen aineiden varjoon.

Carbon Kick Booster toimi selvästi paremmin kausihuoneessa kuin avomaalla tuorepainoa ja kukintaa tarkasteltaessa. Kausihuoneessa Carbon Kick Booster -käsittellyt kasvit muodostivat eniten kukkia ja kasvit myös painoivat lähes tuplasti enemmän kausihuoneessa kuin taimikentällä. Se vaikutti tehoavan härmään hyvin, sillä syysastereilla Carbon Kick Booster -käsittely antoi parhaan tuloksen. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että jos tuotteesta halutaan kaikki hyöty irti, sopisi se paremmin käytettäväksi kasvihuoneoloissa kuin avomaalla. Kukinnan osalta tulokset osoittivat, että enemmän kukkia saatiin kausihuoneen puolelta.

Elistim näytti toimivan kaikista aineista heikoiten härmän torjunnassa. Mahdollinen syy tähän saattaa olla, ettei aineen elävä organismi hiiva ehtinyt vaikuttaa kasvin puolustusmekanismeihin. Vaikutus härmään oli syysasterilla vähäinen, mutta infektoituneiden kasvien härmäisyys oli alhaisempi kuin kontrollilla. Tulosten valossa Elistim tuntuisi olevan keskiverto tuote. Tuotteesta ei saada kaikkea mahdollista irti, kun härmä tartunta on jo kasvustossa. Kukintaan aineella ei juuri tuntunut olevan vaikutusta. On mahdollista, että aine olisi saattanut toimia paremmin kausihuoneessa, kuten Carbon Kick Booster. Saattoi myös olla, etteivät olot olleet suotuisat aineen käytölle tai aineen käytössä tehtiin virheitä.

Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seos on halpa tapa yrittää torjua härmää. Yhteistä mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella ja Carbon Kick Boosterilla on se, että ne pystyvät torjumaan myös joitain tuholaisia kasvustosta. Huonona puolena mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksen käytössä voidaan pitää sitä, että ruokasooda saattaa aiheuttaa lehtivioituksia. Kokeessa seos näytti toimivan hyvin sekä syysleimulla että syysasterilla, vaikka tuloksissa edellä mainitulla härmällä esiintyi eniten kyseisellä käsittelyllä. Taimikentällä tällä aineella ruiskutetut kasvit antoivat parhaan tuloksen värittyneiden nuppujen osalta ja kau-

sihuoneessakin tulos oli hyvä. Mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksella ruiskutetuissa kasveissa oli vähiten sellaisia kasveja, jotka eivät tuottaneet minkäänlaista kukkaa tai nuppua. Kokonaisarviona aine toimi härmää vastaan ja sen vaikutus kukintaan oli positiivinen.

Syysasterilla härmä oli havaittavissa koeruuduissa alun alkaen, mutta se ei tarttunut syysastereista syysleimuun. Tämän perusteella voidaan todeta, ettei syysleimua ja syysasteria ehkä saastuta sama härmäsieni. Toinen härmään vaikuttava asia saattoi olla ruukun koko. Syysleimut istutettiin litran suurempiin ruukkuihin kuin syysasterit, mikä takasi niille todennäköisesti tasaisemmat kosteusolot. Myös poikkeuksellinen sää kokeen aikana saattoi olla härmättömyyden syynä. Kuumat päivät sekä yöt eivät olleet ihanteellisin kasvuympäristö härmän leviämislle. Kasvusto olisi kuitenkin pitänyt harventaa kokeen puolivälissä, jotta olisi saatu kasvullisesti tasapainoisia kasveja. Toisaalta harventamattomuuden olisi pitänyt olla suotuisaa härmän kasvun kannalta. Voi myös olla, että syysleimulajike 'Willhelm Kesselring' ei ehkä olekaan niin härmänaltis kuin kirjallisuudessa annetaan olettaa, vaan se kestää kohtalaisen hyvin härmää.

Kokeeseen kasvit saatiin vasta kesäkuun puolenvälin aikaan ja ensimmäiset ruikutukset suoritettiin vasta juhannuksen jälkeen. Ajan ollessa kohtalaisen pitkä, olisi pitänyt harkita kasvien alasleikkaamista uusien versojen saamiseksi. Esimerkiksi syysasterin kohdalla valmiiksi tautiset kasvustot olisi voitu raivata uuden puhtaan kasvuston tieltä, jolloin härmän torjunta olisi ollut enemmän ennaltaehkäisevää ja näin ollen palvellut paremmin tarkoitusta saada kauppakuntoisia kasveja. Aineiden todellinen teho olisi tullut paremmin esiin ja ehkä myös selkeämpiä eroja olisi syntynyt. Toisaalta tämä olisi saatanut johtaa siihen, ettei syysasteri olisi ehtinyt kukkimaan kokeen aikana. Kokeessa ei niinkään tutkittu kasvien kauppakuntoisuutta laajamittaisesti vaan ainoastaan härmän ja kukinnan kannalta. Mikään aine ei kuitenkaan ulkoisesti huonontanut kasvin laatua jättämällä esimerkiksi ruiskutusroiskeita lehdille.

Kokeesta saadut tulokset ovat lähinnä suuntaa-antavia, sillä syysleimujen taimimateriaali oli monesta eri paikasta ja toimitus oli jakotaimina. Jos kokeeseen olisi saatu mikrotaimia yhdestä paikasta, olisi eri käsittelyiden vertailu antanut varmempaa tietoa. Jakotaimissa ongelmana on, ettei niiden alkuperä ole samalla tavalla selvillä kuin käytettäessä mikrotaimia. Jakotaimissa itse emotaimella on suuri merkitys. Jotkin emotaimet saattavat olla alttiimpia härmälle kuin toiset. Syysasterin antamia tuloksia voidaan pitää luotettavampina, sillä ne tulivat kaikki samasta paikasta ja vaikka ne olivat jakotaimia, olivat ne todennäköisesti samasta emoyksilöstä.

Ruiskutusaika määräytyi Elistimin mukaan, mikä oli kahden viikon välein. Tämä teki osaltaan hallaa Carbon Kick Boosterin ja mäntysuopa-ruokasooda-öljy -seoksen torjuntatehokkuudelle, sillä Carbon Kick Boosterin ohjeiden mukainen ruiskutusväli oli viikon kuluttua edellisestä ruiskutuksesta. Kokeessa jäi siis epäselväksi kyseisten aineiden optimaalinen torjuntatehokkuus. Jot-

ta olisi saatu tarkka tulos torjunnasta, kaikkia aineita olisi pitänyt käyttää ohjeiden mukaan, mutta työmäärältään ja kokeen toteutuksen kannalta tämä olisi ollut hankalaa.

Vaikka härmä saadaan taimistolla karkotettua, miten käy kun kuluttajat saavat kasvit. Olisi mielenkiintoista selvittää, kuinka pitkään aineet vaikuttavat kasvissa, kun niitä on käytetty ohjeen mukaan. Työstä saa pohjaa myös jatkotutkimuksille.



## LÄHTEET

- Agrios, G.N. 1997. Plant pathology. Fourth edition. United States of America: Academic Press.
- Alanko, P. 2007. Perennat. Hämeenlinna: Karisto Kirjapaino Oy.
- Alanko, P. 2003. Perennat. Hämeenlinna: Karisto Kirjapaino Oy.
- Backman, T. 2010. Rikitä maltillisesti. Puutarha&kauppa. Nro: 10, 10-11.
- Chase, A.R. Daughtrey M. & Simone, G.W. 1995. Diseases of Annuals and Perennials. 3. painos. Illinois: Ball Publishing.
- Edmunds, B. & Pottorff, L.P. 2009. Powdery Mildews. Colorado State University. No. 2.902. Viitattu 15.10.2010.  
[www.ext.colostate.edu/pubs/garden/02902.html](http://www.ext.colostate.edu/pubs/garden/02902.html).
- Hodgson, L. 2000. Perennials for Every Purpose. USA: St. Martin's Press.
- Isaac, S. 1992. Fungal-Plant Interactions. Cambridge. Chapman & Hall.
- Jelitto, L. & Schacht, W. 1990. Hardy Herbaceous Perennials Volume 1 A-K. 3. painos. London: B.T. BATSFORD LTD.
- Jones, D.G. 1987. Plant Pathology Principles & Practice. England: Open University Press.
- Jozwik, F.X. 1992. The Greenhouse and Nursery Handbook. Mills, Wyoming: Andmar Press.
- Junnila, S. Laine & P. Ketola J. 2009. Torjunta-aineresistenssi-riskit kasvin-suojelussa. Kasvinsuojelulehti. Nro:01, 4-6. Viitattu 14.12.2010.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/mtt\\_en/mtt/facilities/testing\\_PPs/trialresults/Resistenssiriskit.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/mtt_en/mtt/facilities/testing_PPs/trialresults/Resistenssiriskit.pdf).
- Karjalainen, R. 2002. Heräteaineista helpotusta härmän torjuntaan. Puutarha&kauppa. Nro: 17, 8-9.
- Lahdenperä, M-L. Suullinen tiedonanto. 8.6.2010. Viitattu 20.1.2011.
- Månsson, L. & Johanson, B.K. 1994. Perennat. Suom. Hannele Vainio. Painettu Englannissa: Otava. s. 97, 170.

Murmann, T. 1992. Kasvihuonekurkun viljely. Kauppapuutarhaliitto r.y. Tuotanto-osasto julkaisu no:4. Vantaa: Mestarioffset Oy.

Mäki-Valkama, T. (toim.). 2008. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseura ry:n julkaisuja n:o 100. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Powell, C.C. & Lindquist R.K. 1997. Ball Pest & Disease Manual 2<sup>nd</sup> edition. USA: Ball Publishing.

Quarles, W. 2000. Least toxic controls of plant diseases. Brooklyn Botanic Garden. Viitattu 11.12.2010. [http://www.bbg.org/gardening/article/least-toxic\\_controls\\_of\\_plant\\_diseases/](http://www.bbg.org/gardening/article/least-toxic_controls_of_plant_diseases/).

Rice, G (toimittanut). 2006. Encyclopedia of Perennials. Royal Horticultural Society. London: Dorling Kindersley Limited.

Schöllkopf, W. 1995. Astern. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.

Simula, M. & Vänninen, I. 2006. Booster-kiinnite sopii myös tuholaistorjuntaan. Puutarha&kauppa. Nro:13. s. 20–21.

Stevenson, G.B. 1972. The biology of Fungi, Bacteria and Viruses. Toinen painos. London: William Clowes & Sons.

Suojala-Ahlfors, T. Kallela M. & Vanhala P. 2008. Vihannesten lajikekokeita tiloilla ja koekentillä. MTT:n selvityksiä 163. Viitattu 14.10.2010. <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts163.pdf>. s. 10.


UC Pest Management Guidelines. 2001. Powdery mildew on vegetables. Viitattu 1.11.2010. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PGM/PESTNOTES/pn7406.html#LIFE>.

Valkonen, J. Bremer, K. & Tapio, E. 2005. Kasvi sairastaa. Helsinki: Yliopistopaino.

Väre, I. 1998. Härmää voi torjua pii- ja hiililannoituksella. Puutarha&kauppa. Nro:25–26. s. 26.

Wrigglesworth, J. 2004. Powdery Mildew. Royal New Zealand Institute of Horticulture. Viitattu 28.10.2010. [www.rnzih.nz/pages/powdery-mildew.htm](http://www.rnzih.nz/pages/powdery-mildew.htm)

# CARBON KICK® BOOSTER MAINOSLEHTINEN (TAKAKANSI TEKSTI)



## Carbon Kick® Booster

Kasvitautilien ja tuhoeläinten torjuntaan. Bekämpningsmedel mot växtsjukdomar och skadedjur

**Tehoaine:**  
Raffinoitu rypsöljy 900 ml/l

**Valmistetyyppi:**  
EC

**Käyttötarkoitus:**  
Härmäsienten ja vihannespunkkin torjuntaan kasvihuoneissa ja kotipuutarhoissa. Noudata käyttöohjeita ihmisille ja ympäristölle aiheutuvien vaarojen välttämiseksi.

**Varoitukset:**  
Ärsyttää silmiä. Varottava kemikaalin joutumista silmiin. Ei saa tyhjentää viemäriin. Säilytettävä lasten ulottumattomissa. Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden keräyspisteeseen ja tyhjiä myyntipakkaukset yleiselle kaatopaikalle.

**Ympäristöhaittojen ehkäisy:**  
Vesielövaikutusten vuoksi valmistetta ei saa käyttää eikä levitysvälineitä puhdistaa 10 metriä lähempänä vesistöjä. Ruiskutettaessa on varmistauduttava, ettei torjunta-ainetta kulkeudu vesiin tuulen mukana. Ylijäänyttä ruiskutusnestettä ei saa päästää vesiin. Ylijäänyt, käyttökelvoton torjunta-ainne viädään ongelmajätteen keräyspisteeseen ja tyhjiä myyntipakkaukset yleiselle kaatopaikalle.

**Suojainohjeet:**  
Valmistetta käsiteltäessä on käytettävä suojapukua, kumisaappaita, kemikaalinkestäviä suojakäsineitä (esim. nitrili) ja päähiinettä. Riskevaaraa aiheuttavissa työvaiheissa on lisäksi käytettävä silmien tai kasvojen suojainta.

**Käyttöohje:**  
Käytöväkevyys vihannespunkin ja härmän torjunnassa on 0,5–2 % (50–200 ml/10 l vettä). Ruiskutusnestettä käytetään 0,5–2 l/1000 m<sup>2</sup>. Tehokkaan torjunnan edellytyksenä ilman muita samanaikaisia torjuntakeinoja ovat jatkuvat, viikottaiset ruiskutukset. Punkkitorjunnassa käyttöliuoksen on osuttava lehtien alapinnalle, jossa punkit elävät. Alimmat pitoisuudet ovat pääsääntöisesti turvallisia kasveille, mutta toistuvassa käytössä öljyille herkkimmät lajit ja lajikkeet saattavat reagoida lehtiä pudottamalla tai lievin polttovioituksin.

**Huomautukset:**  
Käsiteltä kuumalla auringonpaisteella tulisi välttää. Toistuvat ruiskutukset ainakin vahvimmilla pitoisuuksilla (2%) haittaavat torjuntaelöiden toimintaa, koska petopunkkien lisääntyminen lakkaa. Alhaisimmalla käyttöpitoisuudella tehtyjen toistuvien käsitelyjen haitallinen vaikutus petopunkkeihin ei todennäköisesti ole yhtä voimakas, mutta petopunkkien uudelleenlevityksiin on varauduttava öljykäsittelyjakson aikana tai viimeistään sen jälkeen. Sama pätee myös ripsiäspetopunkkeihin. Pusseissa levitetty ripsiäspetopunkit ovat pusseissa suojaessa öljykäsittelyiltä niiden aikana, mutta uusintalevitysten tarve on syytä ajoittain siiltä varmistaa siltä varalta, että pusit öljyntyvät käsitelystä. Valmistetta käytettäväksi myös synteettisten punkkihävittäjien torjuntablokkien välissä osana vihannespunkin resistenssihallintaa. Tällöinkin on käytettävä viikoittain tehtyjä peräkkäisiä ruiskutuksia.

**Rekisteröinnin haltija:**  
Carbon Kick Oy, Tampereentie 1122, 61710 Penttimäki

**Valmistaja ja pakkaaja:**  
Carbon Kick Oy, Tampereentie 1122, 61710 Penttimäki

**Rekisterinumero:**  
2922

**Nettolitavuus:**  
10 l

**Valmistusar:**  
Elintarviketurvallisuusvirasto on hyväksynyt valmisteen käytettäväksi kasvinsuojelaineena 18.10.2007

**Aktiv substans:**  
Raffinoitu rypsöljy 900 ml/l.

**Preparattyyppi:**  
EC

**Användningsändamål:**  
För bekämpning av mjöldagg och spinnkvalster i växthus och hemträdgårdar. För att undvika skador på människor och omgivning bör bruksanvisningarna följas.

**Varningar:**  
Irriterar ögonen. Undvik kontakt med huden och ögonen. Töm ej i avloppet. Förvaras utom räckhåll för barn. Förvaras åtskilt från livsmedel och djurfoder.

**Förhållande av miljöskador:**  
På grund av effekterna på vattenorganismer får preparatet inte sprutas och spridutrustningen inte rengöras närmare än 10 meter från vattendrag. Vid besprutningen bör man försäkra sig om att bekämpningsmedlet inte driver med vinden i vattendrag. Överbliven sprutvätska får inte släppas ut i vattendrag. Överbliven oanvändbar sprutvätska förs till en uppsamlingsstation för problemavfall, och de tomma försäljningsförpackningarna till en allmän avstjäpningsplats.

**Skyddsutrustning:**  
Vid hantering av preparatet bör skyddsdräkt, gummistövlar, kemikaliebeständiga skyddshandskar (t.ex. av nitril) samt huvudbonad användas. Vid framställning av sprutvätska bör dessutom ansikts-/ögonskydd användas.

**Bruksanvisning:**  
Brukskoncentrationen vid bekämpning av spinnkvalster och mjöldagg är 0,5–2 % (50–200 ml/10 l vatten). Besprutningsvätska används 0,5–2 l/1000 m<sup>2</sup>. För att uppnå en effektiv bekämpning, utan andra samtidiga bekämpningsinsatser, bör besprutningen ske kontinuerligt varje vecka. Vid bekämpning av spinnkvalster skall medlet träffa bladens undre sida där spinnkvalstret håller till. De lägre brukskoncentrationerna är som regel trygga för växten, men vid upprepad behandling kan de för olja mest känsliga arterna och sorterna reagera med bladfallning eller lindriga brännskador.

**Anmärkningar:**  
Behandling vid hett solen bör undvikas. Upprepad behandling, åtminstone med starka koncentrationer (2 %), stör bekämpningsorganismers verksamhet, enär rovkvalster slutar att fööka sig. Trots att en upprepad användning av lägre koncentrationer inte torde ha någon negativ inverkan på rokvälstrens verksamhet bör man vara beredd på förnyad utbredning av rokvälster under oljebehandlingsperioden eller med det samma efter denna. Det samma gäller för tripsrokvälster. I påsar utbredda tripsrokvälster skyddas av påsen under oljebehandlingen, men om påsarna blivit oljiga bör de granskas för att fastställa behovet av en förnyad utbredning. Produkten kan också användas mellan syntetiska bekämpningsblock som en del av spinnkvalstrets resistenskontroll. Även då bör man varje vecka upprepa besprutningarna.

**Registreringsinnehavare:**  
Carbon Kick Oy, Tampereentie 1122, 61710 Penttimäki, Finland

**Tillverkare och förpackare:**  
Carbon Kick Oy, Tampereentie 1122, 61710 Penttimäki, Finland

**Registreringsnummer:**  
2922

**Nettovolym:**  
10 l

**Tillverkningsparti:**  
Bekämpningsmedelens namnden har godkänt preparatet att användas som bekämpningsmedel 18.10.2007

**ÄRSYTTÄVÄ IRRITERANDE**

**Sallittu käytettäväksi luomutuotannossa**

Carbon Kick Oy  
Tampereentie 1122, 61710 Penttimäki  
Puhelin +358 6 456 9600, faksi +358 6 456 9623  
www.carbonkick.fi

Carbon Kick® on Carbon Kick Oy:n rekisteröity tavaramerkki.

## TRIAKONTANOLI INFOLEHTINEN



**Triakontanoli**

**Triacontanol**

**N-Triacontanol**

**1-triacontanol**

**Myrisyl alcohol**

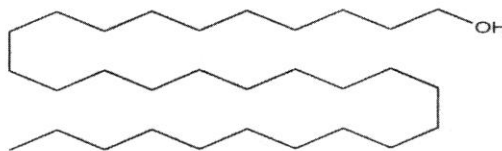
**Ruiskutetaan lehdille.**

**Aktivoi yhteyttämistä.**

**Kasvien tuottokyky paranee.**

### **Mitä se on?**

Triakontanoli on suoraketjuinen alkoholi, jonka molekyylin hiiliketjussa on 30 hiiliatomia.



Alkoholeille tyypillinen -OH-ryhmä sijaitsee hiiliketjun päässä. Kemiallinen kaava on siis  $C_{30}H_{62}O$  ja molekyylipaino on 438,82. Huoneenlämmössä puhdas triakontanoli on kiinteässä muodossa ja sen sulamispiste on + 85-90 °C. Triakontanoli ei liukene veteen tai liukoisuus on erittäin vähäistä. Sen sijaan sitä voidaan liuottaa erilaisiin orgaanisiin sekä polaarisiin että ei polaarisiin liuottimiin. 1-triakontanolin kansainvälinen tunniste eli CAS-numero on 593-50-0. Puhdas triakontanoli voi olla haitallista nieltynä tai silmiin joutuessaan. Mitään lyhyt- tai pitkäaikaisaltistuksen myrkyvaikutuksia ei tiedetä olevan.

Luonnossa triakontanolia esiintyy esimerkiksi monien kasvien lehtien pintavahassa ja myöskin mehiläisvahassa. Tällöin se on yleensä estereinä, joka tarkoittaa, että triakontanoli on reagoanut jonkun hapon kanssa ja

kondensoitumistuotetta esiintyy vahassa. 1930-luvulla löydettyä 1-triakontanolia voidaan nyttemmin valmistaa myöskin synteettisesti, jolloin tulos on yleensä puhtaampaa kuin luonnontuotteista uuttamalla valmistettu.

#### Triakontanolin kasvua lisäävä vaikutus

1970-luvun loppupuolella Amerikassa julkaistiin ensimmäiset havainnot triakontanolin kasvien kasvua lisäävästä vaikutuksesta. Tämän jälkeen tutkimuksia on tehty tasaiseen tahtiin kaikkialla maailmassa. Viime vuosien tärkeimmät tulokset ovat tulleet Intiasta, Kiinasta ja Japanista. Näillä alueilla ainetta käytetään myös jonkin verran kaupallisesti, ennen kaikkea puuvillan ja riisin viljelyksessä.

Parhaimmat koetulokset ovat olleet todella hyviä ja antaneet jopa yli 100%:n sadonlisäyksiä. Pulmana on kuitenkin ollut triakontanolin vaikea annostelu, koska se ei ole vesiliukoista. Toisaalta epäpuhtaassa triakontanolissa esiintyvät lähisukuiset aineet näyttävät toimivan inhibiittoreina eli estävät myönteisiä vaikutuksia.

Triakontanolilla on saatu hyviä tuloksia siementen peittäusaineena, kasvualustaan lisäämällä ja ennen kaikkea lehdistöruiskutteena. Pitkään oli epäselvää, mihin triakontanolin kasvua parantava vaikutus todella perustuu. Uusimmat tutkimustulokset viittaavat siihen, että triakontanoli vaikuttaa suoraan fotosynteesiä ohjaaviin geeneihin niitä aktivoivasti. Nämä geenit puolestaan aktivoivat yhteyttämisen kemialla sääteleviä entsyymejä. Triakontanolin vaikutustapa poikkeaa selvästi lyhytketjuisten alkoholien toiminnasta. Niinpä triakontanolilla on saatu suuria kasvunlisäyksiä myös ns. C-4 kasveilla, kuten maissilla. Lyhytketjuisilla alkoholeilla yhteyttämistä parantava teho rajoittuu C-3 kasveihin ja tällöin Rubisco-entsyymien hiilen saannin turvaamiseen. Lyhytketjuisia alkoholeja tulee käyttää huomattavia määriä halutun vaikutuksen saavuttamiseksi. Triakontanolin ja etanolin yhteiskäytössä vaikutetaan kasvien yhteyttämisprosessiin kahdella eri tavalla. Ne eivät ole toisiaan poissulkevia vaan toisiaan tukevia vaikutuksia.

## CARBON KICK BOOSTER INFOLEHTINEN

### **CARBON KICK BOOSTER**

#### **LEHTILANNOITTEENA**

- lisää kasvua ja satoa 10-30%
- vaikutus perustuu triakontanolin yhteyttämisaineenvaihduntaa kiihdyttäviin ominaisuuksiin
- voidaan käyttää muiden lehtilannoitteiden ja useimpien kasvinsuojeluaineiden kiinnitteenä, mukaan lukien rikkakasvien valikoivat torjunta-aineet

#### **KASVINSUOJELUAINEENA**

- rekisteröity härmäntautien ja vihannespunkkien torjuntaan
- off-label –rekisteröinti vatun äkämäpunkin ja omenan kellastajapunkin torjuntaan
- hyväksytty käytettäväksi luomutuotannossa
- käyttö pohjavesialueilla sallittu
- ei resistenssivaaraa, toistuva käsittely toimii erinomaisesti
- ei varoaikoja, voidaan käyttää sadonkorjuuaikana ja työpäivinä
- ei jäämiä tuotteissa
- säästää luonnollisia petoeläimiä
- ei vahingoita pölyttäjiä
  
- tehoaa myös ansarijauhiaisiin, liejukärpäsiin, villakilpiköihin ja ripsiäisiin

## ITHECHIN TUOTTEITA AVOMAAN VIHANNEKSILLE

Marja-Leena Lahdenperä Tietoja koesuunnitelmaa varten 28.4.2010

### Ithecin tuotteita avomaan vihanneksille

**Taustaa** Testattavina ovat bakteeri- tai hiivauutepohjaiset valmisteet, joita käytetään juuriston ja koko kasvin voimistamiseen, puolustusmekanismin herättämiseen ja stressitilanteista selviämiseen. Vaikutus ilmenee lisääntyneenä satona ja terveempinä kasveina. Tuotteita käytetään tällä hetkellä lähinnä Ranskassa, Espanjassa ja Belgiassa, mutta kokemuksia niiden käytöstä meidän pohjoisissa olosuhteissamme ei juurikaan ole. Näin ollen valmisteita pyritään testaamaan Suomessa kesällä 2010 avomaan vihannesviljelyssä.

#### Testattavat valmisteet ja niiden käyttö

##### Maa/kasvualustakäyttö

##### **Rhizocell**

- jauhemainen valmiste
- sisältää *Bacillus amyloliquefaciens* –bakteeria, joka on sekoitettu hiivauutteeseen
- parantaa kasviravinteiden saatavuutta
- stimuloi juuria
- säätelee maamikrobistoa
- taimikasvatuksessa kastelu tai ruiskutus suspensiolla ennen tai jälkeen taimettumisen: 0,2 g per 10 cm:n ruukku tai 0,02 g per pikku potti (kennostossa)
- sekoituskäsittelyssä käyttömäärä 0,4 g/litra kasvualustaa
- istutusvaiheessa esim. salaateilla 1 kg/ha, toistot 15 vrk:n välein
- porkkanalla ruiskutus kylvöriiviin heti kylvön jälkeen 1 kg/ha, toistot 20 vrk:n välein
- testattu myös kukkakaalilla ja retiisillä
- tuote sekoitetaan huolellisesti pieneen vesimäärään, annetaan seistä 2 tuntia, minkä jälkeen sekoitetaan lopulliseen vesimäärään

##### **Bioreveil**

- jauhemainen valmiste
- hiivajohdannainen, joka sisältää kelaattiyhdisteitä ja oligosakkarideja
- sisältää myös kasvihormoneja ja vitamiineja
- stimuloi juurten kasvua ja aktivoi ritsosfäärin mikrobeja (myös torjuntavaikutus mahdollinen)
- jauhe sekoitetaan veteen ja tällä ruiskutetaan maan pinta (rivin kohta), 5 kg/ha
- taimikasvatusalustaan sekoitettuna: 0,3 g/kennoston taimikolo, 1 g/ruukku ja 500 g/m<sup>3</sup>

Lehvästökäyttö

**Elistim**

- jauhemainen valmiste
- hiivauute
- tuotteen sisältämät oligosakkaridit aktivoivat kasvien luontaisen puolustusmekanismin, jolloin ne ovat vastustuskykyisempiä taudeille
- sisältää myös aminohappoja ja vitamiineja, joiden ansiosta kasvien stressinsietokyky lisääntyy
- ruiskutukset aloitetaan heti istutuksen jälkeen ja toistetaan 2 viikon välein
- käyttö määrä 0,5-1 kg/ha

**Folwin**

- nestemäinen valmiste
- sisältää hiivajohdannaista
- toimii biostimulanttina voimistaen kasvua, jolloin kasvi on vastustuskykyisempi tautipaineesta ja epäedullisista sääoloista aiheutuvia stressejä vastaan
- tehostaa insektisidien vaikutusta
- ruiskutukset aloitetaan heti istutuksen jälkeen ja toistetaan 2 viikon välein
- käyttö määrä 2 litraa/ha



ELISTINE® TECHNICAL SHEET



ITHEC S.A.S.

Le Commis  
4, route de Beaupuy  
31180 CASTELMAUROUT  
(FRANCE)  
Tél: (+33) 534 27 67 80  
Fax: (+33) 561 35 51 19  
www.ithec.fr

AGRI-BIOTECH

**ELISTINE®**

**TECHNICAL SHEET**

**ELISTINE** is formulated from specially selected fractions of yeasts with fertilizing properties which also elicit the production of phytoalexins. These vegetal molecules stimulate the Natural Defense System (N. D. S.).

**ELISTINE** does not substitute fungicides  
(Contributes to a reduction of their use)

**GUARANTEED CONCENTRATIONS:**

Total Amino acids	59%
Free AA < 300 daltons	39%
Nitrogen (N) Total (96% organic)	9,8%
Phosphorus (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2,4%
Potassium (K <sub>2</sub> O)	2,4%
<b>Polysaccharides</b>	<b>&gt; 9%</b>
Dry matter	± 92%
pH	6,57
Density	± 660 g/L.

**AMINOGRAM :**

Total free A.A. < 300 D. = 32% p/p.

Aspartic acid	2.5%	Leucin	4 %
Hidroxiprolin	0.3%	Lisin	3.2 %
Alanin	3.4%	Metionin	0.9 %
Arginin	0.2%	Prolin	3.5 %
Fenilalanin	2.3%	Serin	3.1 %
Glicin	1.5%	Tirosin	1.8 %
Histidin	0.9%	Treonin	3 %
Isoleucin	2.4%	Valin	2.7%
Glutamic acid	3.2%		

**ORGANIC FARMING:**

Composition : 100% of non - GMO microorganism.

Usable in organic farming following the Annex II of the regulation (CEE) 2092/91.

**COMPOSITION :**

Composition	100% of especially selected Non - OGM yeast fractions
Biologic activity	None
Other ingredients	None.

**DOSE RATES AND APPLICATION :**

To use as a foliage treatment following these recommendations :

Crops	Foliage treatment	Treatments	Applications
<b>Fruits trees</b>	0.8 to 1.0 Kg/Ha.	3 a 5	Start the treatments 15 days before each period of risk (pathogens, drought...), when the plant need an optimization of its natural defense system.
<b>Grapevine</b>	0.8 to 1.0 Kg/Ha	3 a 5	
<b>Vegetables long cycle</b>	0.5 to 0.8 Kg/Ha	4 a 7	
<b>Vegetables short cycle</b>	0.5 to 0.8 Kg/Ha	2 a 3	
<b>Stressing period</b>	0.8 to 1.0 Kg/Ha	1 o 2	

MLL  
1,5 g / litre  
30 mg / litre joo 20 ml